

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ -
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**

Hornicko-geologická fakulta

Institut environmentálního inženýrství

**VÝZNAM A MOŽNOSTI VYUŽITÍ BLANOKŘÍDLÉHO
HMYZU (*HYMENOPTERA*) PŘI OBNOVĚ
POSTHORNICKÉ KRAJINY**

bakalářská práce

Autor:

Rostislav Poláček

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jiří Kupka, Ph.D.

Ostrava 2015

VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

Faculty of Mining and Geology

Institute of Environmental Engineering

**THE IMPORTANCE AND POSSIBILITIES OF USING
HYMENOPTERA IN RESTORING OF
THE POST-MINING LANDSCAPE**

Bachelor thesis

Author:

Rostislav Polacek

Thesis Supervisor:

Ing. Jiri Kupka, Ph.D.

Ostrava 2015

Zadání bakalářské práce

Student:

Rostislav Poláček

Studijní program:

B2102 Nerostné suroviny

Studijní obor:

3904R005 Environmentální inženýrství

Téma:

Význam a možnosti využití blanokřídlého hmyzu (Hymenoptera) při obnově posthornické krajiny

The importance and possibilities of using Hymenoptera in restoring of the post-mining landscape

Zásady pro vypracování:

Struktura práce v hlavních bodech:

1. Moderní trendy a netradiční postupy při obnově posthornické krajiny.
2. Význam blanokřídlého hmyzu v ekosystémech.
3. Ověřování vlastního návrhu - využití tzv. hmyzích hotelů v praxi.

Seznam doporučené odborné literatury:

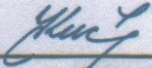
- BRTNICKÝ, M. et al. Regenerace, rekultivace, revitalizace krajiny: sborník abstraktů: konference 28. 6. – 30. 6. 2011, Boží Dar. Brno: Mendelova univerzita, 2011. 40 s. ISBN 978-80-7375-522-5.
- DVOŘÁK, L. et al. Blanokřídlí (Hymenoptera) vybraných lokalit východní Moravy a Slezska (Česká republika). Acta Mus. Beskid, 2. 2010, s. 157-172. Dostupný také z:
www.hymenoptera.wz.cz/Stranky/Clanky/Dvorak_et_al_2010_vychodni%20Morava_a_Slezsko.pdf
- GREMLICA, T. et al. Rekultivace a management nepřírodních biotopů v České republice. [Závěrečná zpráva za celé období řešení projektu 2007 – 2011 VaV SP/2d1/141/07]. Praha: Ústav pro ekopolitiku; MŽP ČR, 2011. 247 s.
- MACEK, J. et al. Blanokřídlí České republiky: žahadloví. Praha: Academia, 2010. 520 s. ISBN 978-80-200-1772-7.
- ŘEHOUNEK J., ŘEHOUNKOVÁ K., PRACH K. Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi. České Budějovice: Calla, 2010. 178 s. ISBN 978-80-87267-09-7.
- SAGITTARIA. „Hnízdní a úkrytová podpora samotářských včel a čmeláků“ aneb „Hmyzí hotel“. [online]. © 2011 [cit. 2014-10-25]. Dostupné z: http://www.sagittaria.cz/cs/hmyzi_hotel
- ŠANDOVÁ, M., ZACHOVALOVÁ, K. Moderní postupy rekultivací a jejich příklady. In: sborník abstraktů ze semináře Rekultivace včera, dnes a zítra [CD]. Křtiny: Česká společnost krajinných inženýrů, 2011. ISBN 978-80-7375-499-0.
- TROPEK R., ŘEHOUNEK J. Bezobratlí postindustriálních stanovišť: význam, ochrana a management. České Budějovice: Calla, 2011. s. 74-92.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

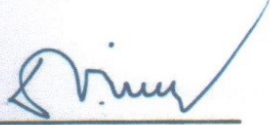
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jiří Kupka, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2014

Datum odevzdání: 30.04.2015


doc. Dr. Ing. Radmila Kučerová
vedoucí institutu




prof. Ing. Vojtěch Dirner, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení

Celou bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

Byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 - využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 - školní dílo.

Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).

Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.

Souhlasím s tím, že bakalářská práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.

Bylo sjednáno, že užít své dílo - bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 30. 4. 2015

plné jméno autora

ROSTISLAV POLÁČEK

podpis autora



Poděkování

Předně děkuji svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Jiřímu Kupkovi, Ph.D., za odborné vedení, všechny připomínky a podněty. Dále bych chtěl poděkovat Mgr. Petru Boguschovi, Ph.D. a panu Liboru Dvořákovi za odbornou pomoc a trpělivost při určování všech druhů blanokřídlého hmyzu. V neposlední řadě děkuji své rodině za velkou podporu při zpracovávání této práce, zvláště pak své manželce Simoně.

Anotace

V předložené bakalářské práci je zpracováno téma významu blanokřídlého hmyzu (*Hymenoptera*) pro krajinu ovlivněnou těžbou nerostných surovin a naopak co tato krajina blanokřídlým nabízí. První část obsahuje základní pojmy v oblasti rekultivací, včetně jejich přínosů a moderních trendů. Dále jsou zde zmíněny způsoby využití posthornické krajiny v rámci její obnovy, jako možnost náhrady přirozených biotopů blanokřídlého hmyzu. V další části je uvedena základní charakteristika blanokřídlých, jejich význam a ochrana, převážně se zaměřením na skupinu žahadlových. V posledním oddíle práce je objasněn způsob pořízení tzv. hmyzích domků. Jejich praktická instalace a využití v rekultivované krajině je jednou z možností pomoci s jejím obnovením a zároveň podporou rozšiřování druhové skladby blanokřídlého hmyzu v těchto lokalitách.

Klíčová slova: rekultivace krajiny, žahadloví, biotop, odvaly, hmyzí domek

Summary

Presented thesis is focused on the topic of the importance of Hymenoptera for land affected by mining and conversely what this landscape offers Hymenoptera. The first section contains basic concepts of recultivation, including their benefits and modern trends. Furthermore, it discusses ways to use post mining landscape within its renewal, as the possibility of substitute of natural habitats of Hymenoptera. The next part gives the basic characteristics of Hymenoptera, their importance and protection, mainly focusing on the group aculeates wasps and bees. The last section of this work illustrates the ways of acquisition of so-called insect house. Their practical installation and use in the reclaimed landscape is one option to help with the renewal while supporting the expansion of the species composition of Hymenoptera in these locations.

Key words: landscape recultivation, aculeates wasps and bees, biotope, mine dumps, insect house

Obsah

1. Úvod a stanovení cílů	1
2. Rekultivace hornické krajiny	2
2.1 Historie rekultivací.....	2
2.2 Vymezení základních pojmů.....	3
2.2.1 Průběh a druhy rekultivací.....	4
2.2.2 Přírodě blízká rekultivace.....	5
2.3 Význam rekultivací	6
2.4 Vegetace rekultivovaných území	7
3. Moderní trendy a netradiční postupy v rámci rekultivací.....	10
3.1 Náhradní hmyzí domovy.....	12
4. Význam blanokřídlého hmyzu v ekosystémech	14
4.1 Blanokřídlý hmyz (<i>Hymenoptera</i>)	14
4.2 Základní charakteristika blanokřídlých.....	15
4.2.1 Morfologie	15
4.2.2 Binomie, rozmnožování a vývoj.....	17
4.3 Ekonomický význam blanokřídlých	19
4.4 Ekologický význam blanokřídlých	20
4.5 Ochrana blanokřídlých v České republice	20
5. Materiál a metodika.....	23
5.1 Hmyzí domky.....	23
5.1.1 Pořízení hmyzího domku.....	23
5.2 Ověřování vlastního návrhu	26
6. Výsledky.....	30
7. Diskuze.....	34
7.1 Přehled zjištěných druhů blanokřídlého hmyzu se stručnou charakteristikou	37
8. Závěr	40
Seznam zdrojů.....	42
Seznam obrázků, tabulek a příloh	

1. Úvod a stanovení cílů

Blanokřídlý hmyz patří mezi velmi širokou a rozmanitou skupinu živočichů. Znalost laické veřejnosti nedokáže zcela jistě odpovědně pojmut jeho skutečný význam. Vystačí si s vědomostmi o včele medonosné produkující med, vzpomenou si na otravnou vosu narušující jejich odpolední siestu na zahradě anebo na čmeláky, které znají z dětských večerníčků. To je však jen velmi nepatrný fragment z široce obsáhlého světa blanokřídlých.

V této práci bych se chtěl zaměřit zejména na blanokřídlý hmyz žahadlový a to na včely a vosy samotářské, které nežijí v societách, ale poustevnickým životem a okrajově na čmeláky. Tento hmyz představuje významný prvek druhové rovnováhy v přírodě. Svým zastoupením včely medonosné má obrovský význam v opylování rostlin. Podle svých pozoruhodných vlastností jsou samotářské včely pojmenovány zcela výstižně - čalounice (*Afranthidium*) budují příbytky se sešitých ústřížků listů, pískorypky (*Andrena*) vrtají chodbičky do půdy až půl metru hluboko, v trouchnivém dřevě si budují svá hnízda drvodělky (*Allodape*). Mezi další druhy patří maltářky (*Chalicodoma*), pilorožky (*Melitta*), zednice (*Osmia*), chluponožky (*Dasypoda*), ploskočelky (*Halictus*) aj.

V posledních letech dochází k ohrožení a zániku některých druhů hmyzu z důvodu úbytku jejich přirozených stanovišť. Místa, která procházejí různými fázemi rekultivací, jsou tak jednou z možností náhrady těchto lokalit. Umisťováním tzv. hmyzích domků do obnovované krajiny lze zvýšit možnost přežití těchto druhů, které nám na oplátku pomůžou s opylováním postižených oblastí. V neposlední řadě dojde k zesílení druhové pestrosti blanokřídlých, pro které se stane náhradní hmyzí domov novým útočištěm. A v konečném důsledku dojde i k oživení posthornické krajiny tímto nevšedním „architektonickým“ prvkem.

Cílem této práce je vlastní vybudování hmyzího domku a ověření si jeho praktické funkce v návaznosti na možnost instalace v rekultivované krajině postižené těžbou nerostných surovin. Dále chci shromáždit informace o použití různých materiálů sloužících jako výplň domku v souvislosti s jejich využíváním blanokřídlým hmyzem, včetně jeho determinace a částečným zmapováním života tohoto hmyzu.

2. Rekultivace hornické krajiny

2.1 Historie rekultivací

Rekultivace, ať se to na první pohled nezdá, má svou hlubokou historii, která sahá až do 19. století. Již v roce 1854 vydal císař František Josef I. svým patentem nařízení, ve kterém ukládá majitelům dolů, aby své pozemky, zatížené těžbou, po jejím ukončení „napravili“ do původní podoby. Ke konci tohoto století byl dokonce vypracován první návrh zákona o rekultivaci, k jeho schválení však nedošlo (Heneberg, 2008).

To se podařilo až o padesát let později a to v roce 1957. Nejprve docházelo k jednoduchým zemědělským rekultivacím, které spočívaly jen v minimálních úpravách, kdy došlo pouze k výsadbě nenáročných dřevin (např. *Pinus nigra*, *Betula pendula*, *Alnus incana*, *Acer platanoides*, *Picea pungens* aj.). Tyto však vlivem zvyšujících se emisí a okyselením půdy postupně odumíraly. V šedesátých letech se k rekultivaci začala využívat skrývková ornice, která byla odebrána před započítáním samotné těžby. K výsadbě byl použit širší sortiment dřevin, nejen ty nenáročné přípravné, ale i meliorační a cílové (jejich pěstování poskytovalo dostatečně vysoké zisky). Tzv. sociálně vstřícná rekultivace se začala uplatňovat v letech osmdesátých. Těžební společnosti na upravovaných plochách stavěly golfová hřiště, autodromy nebo malá letiště. První pokusy o tzv. ekologický přístup k rekultivacím se datuje o deset let později. Objevuje se rekultivace hydrologická, která vytváří nejrůznější vodní ekosystémy (vodní plochy, mokřady apod.). V roce 1991 pak byl schválen zákon ukládající těžařským firmám vytvářet finanční rezervu na rekultivace a sanace (Heneberg, 2008).

V současnosti se společnost snaží vytvářet tzv. rekultivaci přírodě blízkou. Jde o to, aby krajina nebyla obnovena pouze do podoby počítačové simulace ani pouze za účelem dalšího podnikání či rekreačních aktivit. Je dán prostor přirozené sukcesi, samovolnému nástupu rostlinných druhů. Dochází k využití vytěžených lokací jako specifického prostředí (pískovny, lomy aj.) s výskytem celé řady v naší krajině unikátních druhů živých organismů. Podstatným faktem je i to, že přírodě blízké rekultivace jsou mnohem finančně přijatelnější než drahé vyrovnávání terénu, navážení zeminy nebo výsadba stromků z lesních školek. S využitím přirozené schopnosti přírody regenerovat může docházet k zahlazování následků hornické činnosti (Heneberg, 2008).

2.2 Vymezení základních pojmů

Samotný pojem rekultivace je spjat s krajinou, která byla zásadně změněna antropogenní činností a to nejčastěji ve smyslu těžby nerostných surovin, průmyslovou výrobou nebo masivní výstavbou. Jedná se o proces, který si dává za cíl obnovu krajinných biologických funkcí a snaží se opětovně uvést postižené území do stavu fungujícího samostatného ekosystému. Snahou je po využití přírodních zdrojů, obnova přirozené rovnováhy krajiny a i dalším generacím ji zanechat pestrou a obyvatelnou. Rekultivace je tedy nejčastěji chápána jako řízený proces obnovy krajiny postižené těžební činností (Heneberg, 2008).

Tématem debat o současné a budoucí podobě procesů rekultivací a jejich postupů je průmyslová krajina a její podoba v budoucnosti. V tomto kontextu se používá rovněž označení krajiny jako industriální, hornická anebo posthornická krajina (Mickertsová, 2009).

Vědecky popisuje krajinu Cílek (2004) jako „dlouhodobě stabilizovaný soubor přírodních a antropogenních charakteristik vázaný na určitý reliéf a mající nějaký společný historický základ“. K základním složkám krajiny patří reliéf, vodstvo, půda, klima, vegetace, pokryv, fauna a člověk (Pullmanová, 2008).

Krajinu hornickou popisuje Stalmachová (2006) jako krajinu kulturní, vystavenou přímé disturbanci, kdy se může jednat o narušení chronické, především pro silnou degradaci všech hlavních složek krajiny. I tato krajina však může vytvořit nové, druhově bohaté systémy a je v tomto směru mnohdy podceňovaná (Kašparová, 2013).

Samotná těžba vždy představuje drastický zásah do krajiny a způsobuje záhubu stávajících ekosystémů. Na celém světě ovlivnila zhruba 1,5 miliónů km², což představuje 1 % souše. V ČR se jedná o cca 0,89 % plochy, tedy přibližně 700 km² (Prach et al., 2009).

Těžba a zpracování nerostných surovin patří mezi jedny z nejstarších technických činností člověka, které se významně podílí na ekonomickém, technickém a kulturním pokroku a následně zhodnocení těchto surovin je cestou k prosperitě státu. Zároveň však představuje závažný zásah do krajiny, který je dočasný a prezentuje jednu z etap životního cyklu těžby. Mnohdy je formován nový krajinný ráz (Šandová et Zachovalová, 2011).

Nejčastěji je tedy předmětem rekultivace území postižené těžbou nerostných surovin. Její způsob a následné využití této krajiny musí být známo již před započítáním samotné těžby. Každá těžební společnost je povinna dopředu vypracovat souhrnný plán sanací a rekultivací (SPSR) na základě vyhlášky Českého báňského úřadu č. 242/1993 Sb. ve znění pozdějších předpisů a rovněž musí ze zákona vytvářet finanční rezervu z vytěženého materiálu. Finanční rezerva je použita na sanaci a rekultivaci pozemků postižených hornickou činností (zákony č. 168/1993 Sb. a 169/1993 Sb., které mění a doplňují zákony č. 44/1988 Sb. a 61/1988 Sb. ve znění pozdějších předpisů). Projekty rekultivací procházejí územním a stavebním řízením - zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu ve znění pozdějších předpisů (OKD, 2010).

Do obnovy krajiny po těžbě uhlí se od začátku devadesátých let investovalo více než padesát jedna miliard korun (Heneberg, 2008). Vláda ČR svým usnesením č. 446 ze dne 29. 4. 2002 uznala potřebu řešení ekologických škod a vyčlenila částku patnáct miliard korun na účast státu na nákladech revitalizace krajiny hnědouhelných těžebních společností v Ústeckém a Karlovarském kraji. Dalším svým usnesením č. 592 z 12. června 2002 odsouhlasila záměr vyčlenit dvacet miliard korun na náklady k odstranění ekologických škod, včetně revitalizací ve vymezeném území Moravskoslezského kraje (MSK). Jedná se o sanační a revitalizační zásahy, např. na lokalitách „Lazy“, „Darkov“, „Paskov“, „Louky“ aj. Původně stanovený časový horizont vláda prodloužila až do roku 2018 (MŽP, 2014).

V rámci MSK například firma OKD (Ostravsko-karvinské doly) investovala za rok 2011 do rekultivací a na vyrovnání poklesů terénu přes čtyři sta šestnáct miliónů korun. Tato částka zahrnuje osm set čtyřicet pět hektarů plochy (Sobol, 2012).

V ČR bylo k 31. 12. 2010 evidováno 1 493 výhradních ložisek (529 těžených) a 737 ložisek nevyhrazených nerostů (173 těžených). Množství registrovaných dobývacích prostorů dosahovalo počtu 966 s celkovou územní rozlohou 1 305,43 km² (Gremlica et al., 2011).

2.2.1 Průběh a druhy rekultivací

Samotné rekultivační práce jsou členěny podle fází na složku technickou a složku biologickou. Zatímco prvně jmenovaná zahrnuje zemní a stavební činnosti, pod složkou biologickou je myšlena lesní výsadba, zatravnění, přirozená sukcese apod. Dále dle využití

ploch jsou rekultivace děleny na lesnickou, zemědělskou, vodohospodářskou, rekreační a přírodě blízkou.

Technická rekultivace má na starosti technické zajištění obnovovaného území. Jedná se především o odvodnění a případné přeložky inženýrských sítí. Dále se odstraňuje poškozená vegetace, náletové dřeviny a horní vrstva půdy. Rozhodující fází technické rekultivace tvoří modelace krajiny pomocí krajínotvorného materiálu (vytěžená důlní hlušina).

Podstatou biologické rekultivace, tzn. druhé fáze, je zatravnění a výsadba vegetace - stromů a keřů, a samotná péče o ně v průběhu dalších několika let. Následně pak s odstupem času je zeleň ponechána svému osudu, tzn. svému přirozenému vývoji bez dalších zásahů (Sobol, 2012).

Plošně nejrozšířenějším územním typem v České republice, na kterém je ukončena těžba, jsou hnědouhelné výsypky. Dohromady s odvaly hlusiny vznikající po těžbě černého uhlí zabírají asi 270 km² plochy (Doležalová et al., 2012).

2.2.2 Přírodě blízká rekultivace

Opuštěné prostory po těžbě sehrávají v krajině důležitou roli jako místa s nedostatkem půdních živin a tím jsou osídlována převážně druhy s malou konkurenční schopností. Takto se kamenolomy, pískovny či výsypky stávají stanovišti pro záchranu celé řady ohrožených druhů rostlin i živočichů. Problémem je, že v současné době převládá rekultivační praxe vytvářet krajinu, která by měla podobu co nejvíce přibližující stav před těžbou. Řešením je po vzoru mnoha evropských zemí využití tzv. ekologické obnovy (z angl. „ecological restoration“). Ekologická obnova obsahuje tři zásadní postupy a to spontánní a řízenou sukcesi a managementové zásahy sloužící ku prospěchu vybraných druhů organismů. Při spontánní sukcesi je opuštěné místo těžby zanecháno samovolnému vývoji, při řízené sukcesi již do vývoje zasahujeme. Většina území, která byla narušena těžbou, má potenciál obnovit se samovolně - spontánní sukcesí (Řehounek, 2009–2010).

Prach (2009) konstatuje, že například jakákoliv rekultivace lomů je zbytečná a se zřetelem na regeneraci přírodních ekosystémů vysloveně škodlivá. Spontánní sukcese zde postupuje na všech místech poměrně rychle a zpravidla k biologicky vhodným porostům.

Ekologická spontánní sukcese je primárním atributem biocenózy a jedná se o zákonitý postup nahrazování jednoho společenstva druhým. Sukcese prochází sukcesní řadou a sestává ze tří stupňů, jež jsou zakončeny konečným stádiem - klimaxem, ke kterému ale nemusí nutně dospět (Mickertsová, 2009).

2.3 Význam rekultivací

Rekultivace jsou nejrychlejším známým způsobem, jak do poškozené a poničené krajiny navrátit přírodu a umožnit její opětovné využívání člověkem. I když trvají řádově několik let, v závislosti na rozsahu lokality, jejím stupni poškození a rovněž na dostatku finančních možností, mají svůj nenahraditelný význam. Zejména v hustě zalidněném území, trpícím nedostatkem vhodných ploch pro další rozvoj, slouží jako nový impuls pro zatraktivnění lokality. Takto se bývalé doly a průmyslové zóny proměnily v botanické zahrady, divadelní a kulturní scény, sportovní kolbiště nebo v nákupní galerie či obytné oblasti (OKD, 2010).

Člověk krajinu změnil a nyní jí dává novou tvář. Je proto důležité zohledňovat potřeby lidí, žijících v této krajině. I když je výhodnější využívat spontánní sukcesi (řádově nižší náklady a větší biologická hodnota vniklých stanovišť) oproti rekultivacím, přiklání se odborníci ke kompromisu. Rekultivace ploch do podoby dle přání veřejnosti je velkou příležitostí. Mohou tak vznikat nové rekreační možnosti jako autodromy, sportovní letiště či golfové hřiště. Rozvíjejí se parkové i vodní plochy, tvoří se charakter městské zeleně. Stejnou měrou by měl být zohledněn ale i zájem ochrany přírody. Po těžbě nerostných surovin by tak mělo být až 20 % postiženého území ponecháno přirozené sukcesi, protože krajinu bychom měli tvořit nejen se zřetelem na člověka, ale i na zbylé organismy (Doležalová et al., 2012).

Jestliže těžením nerostných surovin není poškozena nějaká cenná lokalita, může maloplošná těžba krajinu obohatit. Negativní dopad nemusí mít, za určitých podmínek, ani těžba velkoobjemová a s ní související plochy výsypek a odvalů. Stávají se útočištěm pro množství rostlinných a živočišných druhů, které se vytrácejí z běžné, intenzivně využívané krajiny. Jedná se většinou o druhy konkurenčně slabé, které jsou vázané na biotopy chudé živinami, převážně dusíkem a fosforem. Musí však splňovat podmínku, že nebudou

technicky rekultivovány a naopak jsou zanechány spontánní, popřípadě usměrňované nebo uměle blokované sukcese (Prach et al., 2009).

Pojetí ekologické obnovy krajiny velkoplošných území při využívání klasických způsobů rekultivací (technická, zemědělská, lesnická, hydrická) nedosahují pestrosti mozaikovitě krajiny s vysokou ekologickou stabilitou. Nepřítomnost přírodních a přírodě blízkých ekosystémů, vznikajících v narušených lokalitách těžbou nerostných surovin, podstatným způsobem snižuje ekologickou stabilitu krajiny (Gremlica et al., 2011).

2.4 Vegetace rekultivovaných území

Jelikož je tato práce zaměřena na blanokřídlý hmyz, který patří mezi nejvýznamnější opylovače rostlin, je vhodné, abych se zde alespoň částečně zmínil o květeně vyskytující se v rekultivovaných oblastech.

Každá lokalita je jedinečná zejména svým druhovým zastoupením rostlin. Závisí to na kvalitě půdního substrátu, na retenčních schopnostech půd, mikroklimatu a rovněž záleží na zvoleném rekultivačním procesu. Z důvodů intenzivní průmyslové činnosti, obzvláště při těžbě černého uhlí, je přirozený vegetační kryt na valné části tohoto území značně poškozen nebo zcela přeměněn. Zachovány zůstávají jen zlomky přirozených lesních porostů. Prvotním předpokladem obnovy krajiny je odpovídající způsob sanačních a rekultivačních prací. Vegetace je obecně biologicky neaktivnější činitel, který ovlivňuje povahu, atributy a úlohu krajiny a jejích částí (Pullmanová, 2008).

Při spontánní sukcese záleží její průběh obzvláště na podmínkách stanoviště a okolí krajiny. Faktory krajiny ovlivňující sukcese jsou zejména makroklima, využití okolní krajiny a existence (polo)přirozené vegetace v nedalekém prostředí těžebny. Velmi podstatnou roli sehrává vlhkost stanoviště (Prach et al., 2009).

Rozhodující význam pro druhové složení vegetace má především chemismus půdy. Ten je ovlivněn zejména fyzikálními a chemickými kritérii počáteční horniny (Sádlo et Tichý, 2002).

Blanokřídlý hmyz má celou řadu velmi oblíbených druhů rostlin, jež se vyskytují na suchých a vysluněných stanovištích, tedy přesně na místech, která jsou blanokřídlými nejvíce preferována. Jsou to například různé druhy rostlin čeledi bobovitých (*Fabaceae*), hluchavkovitých (*Lamiaeae*), brutnákovitých (*Boraginaceae*), mrkvovitých (*Daucaceae*)

aj. Mezi konkrétní druhy lze pak zařadit například hadinec obecný (*Echium vulgare*), šedivku šedivou (*Berteroa incana*) nebo rýt žlutý (*Reseda lutea*). Uvedené čeledi rostlin je příhodné vysévat na rekultivované lokality, čímž se zvýší potravní nabídka pro žahadlové blanokřídlé. Doporučuje se použít semena ze sousedících přirozených lokalit, nikoliv nepůvodní populace či zahradní kultivary (Bogusch et Straka, 2012).

Mezi nejvýznamnější opylovače z řad blanokřídlého hmyzu patří čmeláci (*Bombus sp.*) patřící do čeledi včelovitých (*Apidae*). Zajišťují reprodukci velkého množství divoce rostoucích a kulturních rostlin. Čmeláci upřednostňují rostliny hlavně s fialově zbarvenými květy. K těm nejnavštěvovanějším patří především orlíček obecný (*Aquilegia vulgaris*) a zvonek rozkladitý (*Campanula patula*) (Jelínková, 2001).

Čmeláci jsou řazeni mezi polylektický hmyz, což znamená, že jsou schopni opylovat velký druhový rozsah rostlin. Jsou skromní a nevybírají a vyhledávají povětšinou všechny druhy rostlin pro ně dosažitelné v jejich akčním radiu. Potravní nabídka čmeláků je závislá na typu, možnostech a změnách krajiny. Mezi nejčastěji navštěvovanými čeleděmi rostlin patří hluchavkovité (*Lamiaceae*), bobovité (*Fabaceae*), hvězdnicovité (*Asteraceae*), štetkovité (*Dipsacaceae*), krtičníkovité (*Scrophulariaceae*), brutnákovité (*Boraginaceae*), vrbovité (*Salicaceae*), zemědýmové (*Fumarioideae*) a brusnicové (*Vaccinioideae*). Nejdůležitější zástupci těchto čeledí jsou uvedeni v tabulce č. 1. (Kašparová, 2013).

Čmeláci, včela medonosná a některé druhy samotářských včel jsou také významnými opylovači ovocných stromů patřících do čeledi růžovitých (*Rosaceae*). Do této čeledi patří například jabloně (*Malus sp.*), hrušně (*Pyrus sp.*), slivoně (*Prunus sp.*), třešně (*Prunus sp.*), z keřů to jsou ostružiníky (*Rubus sp.*) aj.

Tabulka č. 1: Přehled druhů rostlin nejčastěji opylovanými čmeláky (*Bombus sp.*)

čeleď	druh
hluchavkovité (<i>Lamiaceae</i>)	hluchavka nachová (<i>Lamium purpureum</i>) hluchavka skvrnitá (<i>Lamium maculatum</i>) šalvěj přeslenitá (<i>Salvia verticillata</i>)
bobovité (<i>Fabaceae</i>)	jetel luční (<i>Trifolium pretense</i>) jetel plazivý (<i>Trifolium reptans</i>)
hvězdnicovité (<i>Asteraceae</i>)	bodlák lopuchovitý (<i>Carduus personata</i>) bodlák trnitý (<i>Carduus acanthoides</i>) pcháč obecný (<i>Cesium vulgare</i>)
štětkovité (<i>Dipsacaceae</i>)	chřástavec rolní (<i>Knautia arvensis</i>) štětka planá (<i>Dipsacus fullonum</i>)
krtičníkovité (<i>Scrophulariaceae</i>)	krtičník hlíznatý (<i>Scrophularia nodosa</i>) náprstník velkokvětý (<i>Digitalis grandiflora</i>)
brutnákovité (<i>Boraginaceae</i>)	hadinec obecný (<i>Echium vulgare</i>) kostival lékařský (<i>Symphytum officinale</i>)
vrbovité (<i>Salicaceae</i>)	vrba jíva (<i>Salix caprea</i>) vrba síťnatá (<i>Salix reticulata</i>)
zemědýmové (<i>Fumarioideae</i>)	dymnivka dutá (<i>Corydalis cava</i>) dymnivka plná (<i>Corydalis solida</i>)
brusnicové (<i>Vaccinioideae</i>)	brusnice borůvka (<i>Vaccinium myrtillus</i>) brusnice brusinka (<i>Vaccinium vitis-idea</i>)

Z přehledu rostlin lze vypožorovat, že valná většina jsou fialového vzhledu (květu), což potvrzuje, že je to čmeláky pozitivně vnímaná barva (Kašparová, 2013).

3. Moderní trendy a netradiční postupy v rámci rekultivací

Zatímco u nás v České republice je otázka rekultivace území záležitostí navýsost aktuální, v západní Evropě i Spojených státech nebo v Austrálii byla již uskutečněna celá řada zdařilých a originálně zpracovaných rekultivačních projektů, od nichž se očekává respektování přírody i potřeby lidí. Nedaleko Essenu (Německo), v areálu bývalého dolu na černé uhlí, vzniklo významné středisko designu, kultury a sportu a celá zdejší lokalita je zapsána na seznamu UNESCO. V britském Cornwallu se zase důl proměnil ve futuristickou botanickou zahradu. Dalším příkladem netradičního využití bývalých důlních prostor je vznik fyzikálních laboratoří pro studium kosmického záření a elementárních částic v kanadském Sudbury. V německém Dessau, uprostřed rozsáhlých dolů na hnědé uhlí, vznikl mezi obřimi těžebními stroji areál, ve kterém se pořádají koncerty celosvětově uznávaných hudebníků. Stejně tak ve švédské Dalhalle vyrostla na dně kamenného dolu unikátní scéna se špičkovým zvukem. Bývalé důlní prostory slouží například i k uskladnění vína a sýrů (Cricova, Moldávie). V neposlední řadě pak využití bývalého dolu potěšilo i sportovní fanoušky, když na této lokalitě byl vystavěn moderní fotbalový stadion v rámci mistrovství Evropy v roce 2004 (Estadio Municipal de Braga, Portugalsko). Zahraniční příklady tak ukazují, že rekultivace tímto směrem, je tou správně zvolenou cestou (OKD, 2010).

Obrovskou příležitostí pro přírodu tvoří opuštěné těžební a vojenské prostory, průmyslové deponie (místa určená k uložení vykopané zeminy, dočasná skládka) a areály, které se stávají v naší hustě zalidněné a intenzivně obhospodařované krajině útočištěm pro celou řadu ohrožených, ale i běžných druhů organismů. Ceněné jsou především kvůli nízkému obsahu půdních živin a odhalení půdního povrchu, což využívají živočichové a rostliny s nízkou konkurenční schopností. Kamenolomy, výsyvky, pískovny, odkaliště, pusté a prázdné vojenské a průmyslové areály se takto stávají součástí fenoménu zvaného „nová divočina“. Nesmí ovšem dojít k takové rekultivaci, která často vede v našich podmínkách k likvidaci vzácných druhů a k vytvoření lesní monokultury anebo k neúrodnému poli. Pokud nedojde k rekultivaci vůbec, můžou se lomy nebo i jiné prostory těžby stát malým rájem přírody, které lákají k aktivitám jinde nedostupným. Motokros v bývalé pískovně, potápění v zavodněných lomech a další adrenalinové sporty tak za jistých okolností můžou přírodě dokonce prospívat (Horák et al., 2010).

Místo pro „novou divočinu“ se postupně tedy otevírá i v prostorách opuštěných důlních provozů a na plochách, které byly v minulosti většinou zemědělsky rekultivovány, ale v dnešní době již nenalézají hospodářské využití. Území, nalézající se v zónách ovlivněných těžbou, pak většinou nabízejí stanoviště se značnou koncentrací přírodních hodnot ve spojení s extrémními vnějšími podmínkami. Příkladem můžou být areály Ostravsko-karvinského revíru (obrázek č. 1), kde se nachází celý soubor stanovišť s regionálně ohroženými druhy organismů (Mickertsová, 2009).

Vzhledem k velkému úbytku přirozených biotopů na našem území je podíl vyhynulých a kriticky ohrožených psamofilních žahadlových druhů blanokřídlého hmyzu více než dvakrát vyšší než u zbývajících druhů tohoto řádu. Za psamofilní neboli píscomilné, označujeme druhy, žijící převážně na písčitých půdách. V poslední době jsou tyto vymírající druhy nacházeny i na tak relativně neživých místech, jako jsou složiště a odkaliště popílku po spalování uhlí (Tropek et Řehounek, 2014).

Lokality narušené těžbou nerostného bohatství a dalšími antropogenními činnostmi tedy zdaleka nejsou umírající, zničenou nebo mrtvou „měsíční krajinou“. Ve vztahu k ochraně biologické pestrosti druhů jsou naopak velmi podstatným refugiem, kde planě rostoucí rostliny a volně žijící živočichové objevují zcela nejvhodnější předpoklady ke svému životu, které postrádají v okolní urbanizované, průmyslové a zemědělsky intenzivně využívané krajině (Gremlica et al., 2013).



Obrázek č. 1: Rekultivovaná krajina může vypadat na první pohled velmi krásně - okolí Lazeckého jezera poblíž města Orlová (OKD, 2010)

3.1 Náhradní hmyzí domovy

Jednou z eventuálních činností moderního a netradičního pojetí podpory vhodného prostředí pro život blanokřídlých je účinná pomoc s jejich hnízdními možnostmi, která představuje navezení menšího množství mrtvého dřeva na danou lokalitu. Mrtvé dřevo s dutinami tak nahrazuje přirozený proces odumírání stromů, který ale v rámci přirozené sukcese přetrvává několik desetiletí (Bogusch et Straka, 2012).

Termínem „mrtvé dřevo“ je obecně označeno dřevo v různém stádiu rozkladu a v anglickém jazyce je pro toto označení zažitý název Coarse Woody Debris (CWD) - hrubé zbytky dřeva (Horák, 2007).

Mrtvé dřevo je domovem pro velké množství saproxylických (vázaných na mrtvé dřevo) organismů, například pro houby, brouky, včely aj. Stěžejní je, aby nezůstávalo jen v lesních stanovištích, ale aby bylo více rozmístěno ve volné krajině (Horák et al., 2010).

Dřevo je nutno umístit na osluněných místech, převážně na pokrajích dané lokality a řada druhů hmyzu tuto možnost hnízdění velmi ráda uvítá. Vedle tohoto způsobu řešení hnízdní podpory vytvářením náhradních hmyzích domovů, lze na stanovištích vybudovat hnízdiště umělá, člověkem zcela vytvořená. Jedná se o příbytky pro včely pojmenované nejčastěji jako „hmyzí domek“. Metoda náhradního bydlení je hojně používána například v Anglii, Rakousku (obrázek č. 2) nebo Německu (Bogusch et Straka, 2012).



Obrázek č. 2: Příklad hmyzího hotelu v St. Pölten, Zemské muzeum, Rakousko (Rieser [online], 2011)

Jeden z výzkumů umělých hnízdišť pro včely samotářky probíhal v deseti zemích Evropy, Severní a Jižní Ameriky a v Asii. V třiceti pokusech bylo plných dvacet devět hnízdišť obsazeno včelami. Ve třech experimentech na zemědělské půdě na územích Německa, USA a v Indii se projevilo, že množství zaplněných hnízd se v průběhu tří let zdvojnásobilo. Při další studii bylo zjištěno, že počet spásajících (a samozřejmě rovněž opylujících) samotářských včel se zvýšil na borůvkových loukách (Severní Amerika) s hnízdními budkami, oproti loukám které těmito včelími domky osazeny nebyly (Dicks et al., 2010).

4. Význam blanokřídlého hmyzu v ekosystémech

4.1 Blanokřídlý hmyz (*Hymenoptera*)

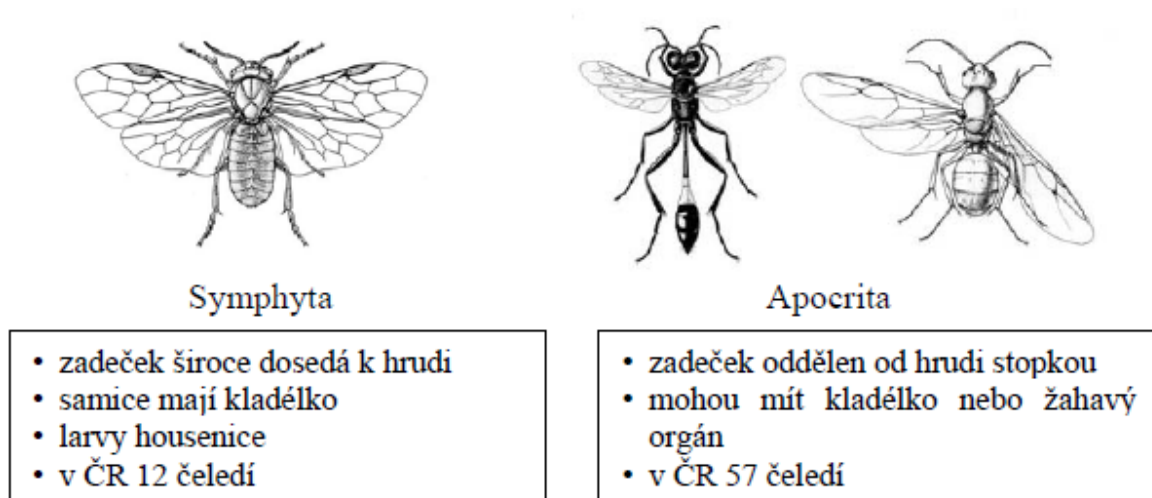
Blanokřídlí (*Hymenoptera*) představují jeden z nejpočetnějších hmyzích řádů. Macek (2010) uvádí jejich celosvětový počet okolo sto patnácti tisíc druhů. U nás je známo asi šest tisíc čtyři sta druhů, což je druhý nejpočetnější řád hmyzu v České republice. Pomyslnou první příčku zaujímají dvoukřídlí (*Diptera*) se zhruba sedmi tisíci osmi sty druhy. Mezi významné čeledi blanokřídlých zahrnujeme pilořitkovité (*Siricidae*), pilatkovité (*Tenthredinidae*), včelovité (*Apidae*), krásenkovité (*Torymidae*), žlabatkovité (*Cynipidae*), zlatěnkovité (*Chrysididae*), lumkovité (*Ichneumonidae*), lumčíkovité (*Braconidae*), korunčíkovité (*Stephanidae*), žahalkovité (*Scoliidae*), sršňovité (*Vespidae*), mravencovité (*Formicidae*) a mnoho dalších. Hudec (2007) ve své knize Příroda České republiky dělí řád blanokřídlých na významné opylovače (včely), parazitoidy (lumci, chalcidky) a predátory (mravenci, vosy). K nejznámějším zástupcům blanokřídlých u nás patří lumek veliký (*Rhyssa persuasoria*), mravenec lužní (*Liometopum microcephalum*), sršeň obecná (*Vespa crabro*), čmelák zemní (*Bombus terrestris*), včela medonosná (*Apis mellifera*) a další. Druhově nejpočetnější čeledi blanokřídlých jsou na území České republiky - s dvěma tisíci jedno sto známými druhy - lumkovití (Macek et al., 2010).

Žahadlovi (*Aculeata*), o kterých v této práci pojednávám především, patří mezi blanokřídlý hmyz, podřádu štíhloпасích (*Apocrita*), kde samice mají kladélko (*ovipositor*) přetvořené v žihadlo. Jde o monofyletickou skupinu, která zahrnuje tři nadčeledi: vosy (*Vespoidea*), včely a kutilky (*Apoidea*) a zlatěnky (*Chrysidoidea*). Monofyletismus je postavení skupiny organismů, ve kterém se skupina nachází, pokud obsahuje příslušníky jediné fylogenetické linie (Bogusch et Straka, 2012).

Je všeobecně známo, jaký význam má pro lidstvo včela medonosná. Neméně důležitými opylovači pro naši přírodu jsou však i různé druhy tzv. samotářských včel, kterých existuje více než šest set druhů. Doležalová a Straka (2011) uvádějí pět set osmdesát čtyři druhy. Samotářské včely patří mezi významné opylovače zejména proto, že létají i za takového počasí a teplot, kdy včela medonosná zůstává v úlu. Zároveň dokáží opylovat i květy, na které ona nestačí (Hradil, 2008).

4.2 Základní charakteristika blanokřídlých

Blanokřídlé v zásadě dělíme na dva podřády, a to širopasé (*Symphyta*) a štíhlopasé (*Apocrita*), které jsou odlišitelné podle základního znaku a tím je způsob připojení zadečku k hrudi. Rozdíl mezi oběma podřády znázorňuje obrázek č. 3. Zatímco u širopasých zadeček nasedá plnou šíří na hrud', u štíhlopasých se první článek zadečku včleňuje do hrudi a stává se tak jeho pevnou součástí. Druhý zadečkový článek je na konci extrémně zúžený a připojuje se ke složené hrudi úzkou stopkou. Tzn., že první článek zadečku u štíhlopasých je ve skutečnosti článkem druhým. Vznik „vosího“ pasu je spojen s větší pohyblivostí zadečku během používání kladélka nebo žihadla jedince při kladení vajíček, resp. při lovu nebo obraně (Macek et al., 2010).



Obrázek č. 3: Rozdíly v připojení zadečku u podřádu *Symphyta* a *Apocrita* (Kočárek et Dolný, 2011)

4.2.1 Morfologie

Tělo blanokřídlých je většinou štíhlé a válcovité, kryté pevnou kutikulou, lysé, méně často, např. u včel, hustě ochlupené. Zbarvení je rozmanité, tmavé nebo světlé, na tmavém podkladu často kombinované s různě barevnými pestrými vzory. Velmi rozšířené je černo-žluté žíhání. U chalcidek (*Chalcididae*) a zlatěnek (*Chrysidinae*) je charakteristický kovový lesk, který vzniká lomem a skládáním světelných paprsků na rozmanitých skulpturách kutikuly (Macek et al., 2010).

Hlava (*caput*) je kolmá k ose těla a jsou na ni umístěny oči (*oculi*), složené z několikaset facet, a zpravidla na temeni leží ještě tři jednoduchá očka složená do tvaru trojúhelníku. Na hlavě vyrůstají dva páry tykadel, složené z různého počtu článků. Nad ústním otvorem, který je shora kryt nepárovým svrchním pyskem (*labrum*), se jako součást obličejce často nachází výrazně ohraničený čelní štítek. Pod svrchním pyskem se nalézají pár kusadel (*mandibuly*), pod nimi čelisti s více článkovými čelistními makadly (*maxillae*) a spodní pysk (*labium*). Horní pysk, kusadla, čelisti a dolní pysk dohromady tvoří ústní ústrojí. To u blanokřídlých má charakteristický vzhled, jedná se o tzv. kousavě-lízací se silnými kusadly a sosákem. U druhů, které se živí zčásti pevnou potravou, plní kusadla funkci zpracování potravy. U většiny ostatních druhů jsou využívány pro práce související s péčí o potomstvo (vykusování komůrek, doprava potravy, tvarování voskových buněk apod.). Ostatní součásti ústního ústrojí jsou funkčně pozměněny v sosák, který je určen především k nasávání nektaru. Délka sosáku určuje jeho sběrací kapacitu, čím je delší, tím více nektaru ulpí v jeho hustém obrvení. Z našich druhů blanokřídlého hmyzu má nejdelší délku sosáku čmelák zahradní (*Bombus hortorum*). Jeho délka dosahuje dvou třetin délky těla (Macek et al., 2010).

Hrud' (*thorax*) je utvářena rozdílně. U širopasých nacházíme tři části a to předohrud', středohrud' a zadohrud'. Na ni v plné šíři dosedá zadeček. U štíhlopasých se vyskytuje vývojově změněný první článek zadečku - bedra. Z hrudi, z každého hrudního článku, vyrůstají tři páry nohou, které jsou složeny z šesti částí - kyčel, příkyčlí, stehno, holeň, chodidlo a prst. Holeně mají často na svém konci 1–2 ostruhy, které slouží jako čistící aparát tykadel. Dalším párovým orgánem vyrůstajícím z hrudi jsou dvojce blanitá křídla (blána = *hymen*, křídla = *ptera*, odtud název *Hymenoptera*), jejichž žilnatina je velmi různorodá. Přední pár křídel je delší než zadní. V klidovém stavu jsou složena ploše nad tělem, pouze vosy je skládají podél těla. Na okraji předních křídel bývá často tmavá skvrnka - plamka. Tvar, velikost, žilnatina a postavení křídel jsou často důležitým určovacím znakem (Macek et al., 2010).

Zadeček (*abdomen*) je většinou tvořen jedenácti články a u širopasých přisedá plnou šíří k hrudi, u štíhlopasých první zadečkový článek s hrudi splývá. Každý článek shora kryje hřbetní destička (*tergit*) a zespodu břišní destička (*sternit*). Na bocích *tergitů* jsou umístěny dýchací průduchy. V zadečku je umístěno kladélko, u některých druhů přeměněno na žihadlo. Kladélko může být v klidu ukryto uvnitř zadečku, u některých

skupin je trvale vyniklé a v některých případech i několikanásobně přesahuje délku těla (lumci, lumčici). Jeho vzhled je rozmanitý podle způsobu použití. U širopasých je široké, a jelikož má pilovitý spodní okraj, slouží k nakrajování rostlinných tkání, kde jsou ukládána vajíčka. Parazitoidi mají kladélko tenké a bodcovité, často na konci se zoubky k provrtávání živného podkladu hostitele. Druhy, které přímo napadají své hostitele, mají bodce hladké. Přeměnou původního kladélka vzniklo žihadlo. To slouží k ochromování nebo usmrcování kořisti anebo k vlastní obraně vpravením toxických látek do těla oběti. Žihadlo je vždy spojeno s jedovým váčkem (Macek et al., 2010).

4.2.2 Binomie, rozmnožování a vývoj

Dospělí jedinci blanokřídlého hmyzu jsou téměř všudypřítomní. Živí se převážně nektarem, ale jsou i takové druhy, které aktivně loví jiný hmyz. Většina blanokřídlých má denní nebo soumráchnou aktivitu. V ekosystémech mají významnou roli opylovačů a kromě všeobecně známých včel se jedná i o další skupiny, kterými jsou např. vosy, kutilky, zlatěnky, některé pilatky a lumci. Určité druhy rostlin (orchidej rodu tořiče, *Ophrys*) jsou na opylování například vosami natolik závislé, že napodobují pachem i vzhledem vosy samotné. Zmatení samečci se pak snaží kopulovat s rostlinou a tímto způsobem ji vlastně opylují (pseudokopulace). Mnohé druhy blanokřídlého hmyzu jsou pro své predátory nepoživatelné anebo na svou obranu před pozřením používají žihadlo. S tím souvisí i jakési výstražné znamení, které tento hmyz mocně používá ve formě barevných proužků, které jsou známy u včel a vos, ale i hrabalek, lumků apod. Jedná se o tzv. aposematické zbarvení, „zneužívané“ i druhy neumějícími se bránit žihadlem, které svým chováním a zbarvením napodobují své nebezpečnější kolegy. Učebnicovým příkladem jsou vosy (*Vespula*), včely (*Nomada*) a kutilky (*Cerceris*, *Gorytes*, *Ectemnius* aj.), jejichž zbarvení a vzhled má i řada hmyzu nejedovatého, žihadlem nechráněného - pestřenky (*Syrphidae*), motýli nesytky (*Sesiidae*) nebo brouci tesaříci (rod *Plagionotus* a *Clytus*) (Macek et al., 2010).

Blanokřídlí se obvykle rozmnožují za účasti obou pohlaví. Samci jsou polygamní, samičky monogamní (výjimka včela medonosná). Jejich vývoj, stejně tak jako u veškerého hmyzu, je nepřímý a proměna larvy v dospělé se nazývá metamorfóza, kterou rozlišujeme na proměnu nedokonalou (hemimetabolie) a dokonalou (holometabolie). U hemimetabolie larva více méně připomíná dospělého jedince, při proměně dokonalé se larva značně od

dospělce liší a nikdy nemá základ křídel. Při posledním svlékání se mění v kuklu, která je volná, někdy uložená v zámotku. Vývoj larvy je zpravidla výrazně delší než délka života dospělého jedince, který nikde neroste, a jejíž velikost odpovídá vždy příslušnému druhu. Larvy blanokřídlých se liší v závislosti na způsobu svého vývoje a prostředí, v němž žijí. Některé z nich připomínají housenky, jiné jsou bezbarvé a bez nožiček. Samice širopasých kladou vajíčka pomocí kladélka do listů, stonků nebo dřeva živých rostlin. Larvy okusují zevně různé části rostlin nebo minují v listech, stoncích či vrtají ve dřevě, jsou býložravé (Macek et al., 2010).

Parazitoidi kladou svá vajíčka přímo na svého hostitele nebo v jeho blízkosti a samotný vývoj pak probíhá na povrchu nebo uvnitř hostitelova těla. Následně jsou larvy pevně svázány se svým hostitelem a podle jejich potravní strategie jsou děleny na idiobionty a koinobionty. U některých druhů začínají svůj vývoj uvnitř hostitelova těla (endoparazitoid) a končí jej na jeho povrchu (ektoparazitoid). Většina druhů se vyvíjí na původních hostitelích a jedná se o tzv. primární parazitoidy. Naopak sekundární neboli hyperparazitoidi se vyvíjejí právě na těch primárních. Je-li na hostitele nakladeno více vajíček, nadpočetné larvy se začnou vzájemně napadat, až zůstane poslední, která dokončuje svůj vývoj. Jedná se o tzv. superparazitaci. Larvy vnitřních parazitů rostlin vyvolávají často vznik novotvarů na jejich různých orgánech. Tyto se nazývají hálky a poskytují larvám ochranu a potravu. Mezi nejznámější patří žlabatky (*Cynipidae*). Uvnitř hálek se vyvíjí jedna nebo více larev a nejčastěji se vyskytují na dubech nebo růžích; žlabatka listová (*Cynips quercusfolii*), resp. žlabatka růžová (*Diplolepis rosae*) (Macek et al., 2010).

U blanokřídlých predátorů je charakteristický způsob lovení kořisti, která je určena jako potrava pro larvy. Kořist je po znehybnění uskladněna do přirozeného úkrytu nebo vyhrabané plodové komůrky. Většina blanokřídlých predátorů je samotářská, samice si buduje vlastní plodové komůrky, které zásobuje potravou. Podle tohoto potravního zásobování jsou rozlišováni hromadní zásobovači, kteří jednorázově zaplní komůrky dostatečným množstvím potravy, a pak je úplně uzavřou a postupní zásobovači. Ti pravidelně přilétají k plodovým komůrkám s larvami a doplňují je potravou. Komůrku uzavírají až těsně před dospěním larvy. Ulovená kořist je dopravována po zemi nebo v letu a samice si ji přidržují kusadly, končetinami nebo napichují na žihadlo. Kořist není zpracovávána, ale je v celém, původním stavu uložena do komůrek. Výjimku tvoří kutilky

a hrabalky, které pro lepší transport, odkousnou kořisti končetiny. Některé jizlivky (*Delta* Saussure, 1855) a sociální vosy však kořist rozporcují a rozžvýkají na kaši a tou larvy krmí přímo v hnízdě. Sociální druhy, mezi které řadíme včely, vosy, čmeláky a mravence krmí své potomky až do zakuklení. Jejich strava je různorodá, u vos živočišná s přísadami nektaru, u včel pyl s nektarem a u mravenců je to živočišná potrava, nektar, semena a houby (Macek et al., 2010).

Rozličný je způsob hnízdění blanokřídlého hmyzu. Druhy hrabavé hnízdí v zemi, jiné využívají přirozené dutiny nebo vykusují dřeň ve větvích nebo stoncích rostlin. Některé samotářské včely a vosy si staví hnízda z mokré hlíny, jílu nebo rostlinných vláken. Další druhy využívají opuštěné domovy jiných blanokřídlých a uzpůsobují si je pomocí mokré hlíny, pryskyřice či vlastních sekretů k obrazu svému. Hnízda sociálních druhů zakládá jedna nebo několik samic. Všichni jedinci v kolonii vychovávají a starají se o své následovníky. Dochází k dělbě činností mezi jednou nebo více oplodněnými samicemi (královnami), které kladou vajíčka a mezi neplodnými dělnicemi starajícími se o chod „domácnosti“ (Macek et al., 2010).

Samice samotářských druhů včel si po spáření vybuduje hnízdo, do něhož přináší zásoby ve formě pylu a nektaru, poté zde naklade vajíčko a hnízdo uzavře. Během svého života založí obvykle hnízd více, a poté se o své potomstvo již nestará. V hnízdě probíhá vývoj od vajíčka až po dospělého jedince, který takto prožívá podzim a zimu ve dřevě, v zemi nebo jiných úkrytových materiálech. V jarních měsících dospělce hnízdo opouští a celý postup se opakuje (Doležalová et Straka, 2011).

4.3 Ekonomický význam blanokřídlých

Na první pohled není význam blanokřídlého hmyzu laickou veřejností zcela doceněn. Jakmile nelze vidět přímý užitek ve formě medu, vosku nebo mateří kašičky, tak jako u včely medonosné, je považován tento hmyz za pouhou část přírody a pro člověka se zdá nezajímavým. Opak je však pravdou. Velmi důležitá a nepostradatelná je činnost každého blanokřídlého jedince při opylování kulturních plodin a to zejména ovoce a zeleniny. Jeho důležitost připomíná výrok Alberta Einsteina z roku 1921: „Pokud by na Zemi zmizely včely, zůstaly by lidem jen čtyři roky života“. Dalším významným počinem blanokřídlého hmyzu je likvidace a regulace škodících druhů v oblastech zahradnictví,

zemědělství, lesnictví aj. Zejména mravenci a vosy mají velkou spotřebu hmyzí biomasy. Rovněž mnoho parazitoidních druhů, jako jsou chalcidky, lumci, lumčíci aj., likvidují vajíčka, housenky a larvy škodícího hmyzu. Z ekonomického pohledu je kromě opylování přínosem i mnoho úzkých ekologických vazeb s širokou škálou využitelnosti, jak přímou aplikací, tak i bioindikačně. Blanokřídlý hmyz patří mezi významné bioindikátory klimatických změn při sledování šíření či mizení některých druhů v souvislosti se změnami teploty a vlhkosti. Jelikož vyniká vysokou mírou pohyblivosti (vagilita) a schopností pasivně i aktivně rozšiřovat svůj areál a obsazovat nová území (expanzibilita), je schopen rychle objevit a kolonizovat i relativně malá a vzdálená území s vhodnými podmínkami pro svůj život. Na základě znalostí rozšiřování blanokřídlého hmyzu v dobách minulých je možno vytvářet i historické rekonstrukce klimatických a ekosystémových změn (Macek et al., 2010).

4.4 Ekologický význam blanokřídlých

Atributy některých druhů či skupin blanokřídlého hmyzu lze aplikovat k záchraně celých ekologických skupin a jejich stanovišť. Pro celou řadu kriticky ohrožených druhů je stěžejní zachování těžebních prostorů jako vhodných náhrad jejich přirozených biotopů. Právě pak takové druhy obvykle vykonávají funkci jako tzv. druhy deštníkové. Jejich ochrana a následně ochrana příhodných biotopů přispěje k záchraně i celé řady dalších organismů (Bogusch et Straka, 2012).

I přes vážné dopady těžby nerostných surovin na přírodu zůstává postindustriální krajina domovem pro velké množství zvláště chráněných a regionálně významných druhů živočichů, včetně blanokřídlého hmyzu, kteří se stávají těmi nejlepšími bioindikátory stavu životního prostředí (Pullmanová, 2008).

4.5 Ochrana blanokřídlých v České republice

Blanokřídlí jsou negativně ovlivňováni a likvidováni celou řadou činností a procesů. Velkým problémem je zemědělské hospodaření na velkých plochách s používáním pesticidů. K životu jim taktéž nepřispívá zásah do jejich přirozeného prostředí, které je tvořeno pestrou mozaikou hájů, remízků, suchými i vlhkými loukami, pískovými náplavami poblíž velkých řek, apod. Likvidace a omezování jejich „domova“

tak negativně přispívá ke snižování biodiverzity těchto zástupců hmyzu. Dochází k omezování „neplodných“ ploch mezi jednotlivými agrocenózami (meze, okraje polních cest, břehové porosty aj.) i k nevhodnému zalesňování (Macek et al., 2010).

V České republice se ochranou hmyzu zabývá několik zákonů, zejména zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, kde § 5 mimo jiné stanovuje zákaz takového ničení, poškozování, sběru nebo odchytu všech druhů živočichů a rostlin, které by vedlo k ohrožení jejich bytí, degeneraci, narušení rozmnožovacích schopností druhů, zániku populace druhů nebo zničení ekosystému, jehož jsou součástí. Dále zákon č. 100/2004 Sb., o ochraně druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin regulováním obchodu s nimi a dalších opatřeních k ochraně těchto druhů, ve znění pozdějších předpisů. Speciálně ochraně včel se věnuje tzv. veterinární zákon č. 166/1999 Sb., ve znění pozdějších předpisů, zákon o rostlinolékařské péči č. 147/1996 Sb., ve znění pozdějších předpisů a zákon o ekologickém zemědělství č. 242/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Naopak zákon České národní rady na ochranu zvířat proti týrání č. 246/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů, se na ochranu hmyzu nevztahuje, jelikož jako zvíře definuje tento zákon pouze obratlovce.

Zvláštnímu a přísnějšímu režimu ochrany podléhají ohrožené nebo vzácné druhy hmyzu dle § 48 a 50 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, které byly zvláštním právním předpisem zařazeny mezi zvláště chráněné a jsou dle stupně ohrožení děleny na kriticky ohrožené, silně ohrožené a ohrožené. Seznam a stupeň ohrožení je stanoven a aktualizován vyhláškou Ministerstva životního prostředí České republiky č. 395/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Zvláště chráněné druhy jsou chráněny ve všech vývojových stádiích, chráněna jsou také jejich přirozená i umělá sídla a jejich biotop.

Velká část ohrožených druhů blanokřídlého hmyzu je uvedena v Červených seznamech ČR, které dle kritérií Světového svazu ochrany přírody (IUCN) spadají do některé z kategorií ohrožení. I když Červené seznamy ohrožených druhů nejsou právní normou, jedná se o odborný ucelený názor hodnocení stavu jednotlivých druhů, včetně blanokřídlého hmyzu, z hlediska jejich ohrožení. V podřádu širopasých (*Symphyla*) z celkového počtu více jak šesti set druhů zjištěných na území ČR jsou dva druhy označeny za zcela vymizelé (regionally extinct RE), třicet šest druhů je ohrožených

(endangered EN) a sedmdesát pět je zranitelných (vulnerable VU). V podřádu štíhlopasých (*Apocrita*) u nadčeledi včel (*Apoidea*) bylo mezi druhy vymizelé (RE) zařazeno celkem sto čtyřicet šest druhů z celkového počtu osmi set třiceti osmi druhů nalezených na území České republiky. Sto padesát čtyři druhů je zařazeno mezi kriticky ohrožené (critically endangered CR). U nadčeledi *Vespoidea* (vosy) je z uváděného počtu tři sta jedenácti známých druhů z oblastí České republiky čtyřicet jedna druhů vymizelých (RE) a čtyřicet šest druhů kriticky ohrožených (Farkač et al., 2005).

Evropským právním předpisem zahrnujícím ochranu hmyzu je směrnice č. 92/43/EEC o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin, s níž bezprostředně souvisí ochrana evropsky chráněné soustavy NATURA 2000 (AOPK, 2015).

5. Materiál a metodika

5.1 Hmyzí domky

Hlavním důvodem stavby hmyzího domku či jinak řečeno náhradního hmyzího domova je, aby se jeho hmyzí nájemníci, převážně včely samotářky, „cítily jako doma“ a měli vytvořeny optimální podmínky pro rozmnožování a svou existenci. Některé druhy hmyzu hnízdí ve spárách mezi kameny a cihlami, ve staré omítce, do které si vyhrabou chodbičky, jiné jsou zase odkázány na otvory a díry ve starém mrtvém dřevě. To vše jsou však biotopy, které zcela určitě v rekultivované krajině hned tak k nalezení nejsou. Účinnou pomocí je právě možnost instalace hmyzích domků na tyto lokality (Hradil, 2008).

Cílem tohoto osazování domků pro hmyz je podpořit druhovou pestrost v urbanizované krajině. Nabídkou uměle zhotovených hnízdních úkrytů, se zaměřením na samotářské včely a čmeláky, zvyšujeme množství druhů v intenzivně antropogenně využívané krajině. Během posledních několika desítek let dochází k velkému poklesu významných opylovačů rostlin, mezi které řadíme právě divoce žijící druhy samotářských včel a čmeláků, kteří přicházejí o svá přirozená stanoviště. Smyslem hmyzího domku je poskytnout vhodné úkryty a hnízdiště pro včely, čmeláky a další hmyz, který strádá nedostatkem přirozeného nepořádku v krajině. Především se jedná o chybějící hromádky listů, kamenů, tlející kmeny, nesečené trávničky apod. V neposlední řadě se hmyzí domky stanou zajímavým krajinným prvkem (SAGITTARIA, 2011).

Kolonizovat hmyzí domek je schopen i jiný druh hmyzu než samotářské včely a čmeláci. Jsou jimi např. „samotářské vosy“, zlatěnky (*Chrysidoidea*), slunéčka (*Coccinellidae*), škvoři (*Dermaptera*) apod. Samotářské druhy hmyzu ve svém přirozeném prostředí osídlují rozmanitá hnízda, přežívají v zemi, v dutinách střešních tašek, ve stéblech rákosy, v dřevěných trámech, v opuštěných chodbách po larvách dřevokazného hmyzu, v prázdných ulitách hlemýžďů apod. (SAGITTARIA, 2011).

5.1.1 Pořízení hmyzího domku

Stavba hmyzího domku je v zásadě jednoduchá, finančně nenáročná a je zde možnost realizace dle vlastní fantazie. Nejjednodušším způsobem je umístění obyčejného

dřevěného trámku o velikosti např. 10 krát 10 cm a délce 20–30 cm s navrtanými otvory o průměru 2 až 10 milimetrů, který je následně zavěšen nejlépe na závětrné, ale slunné místo. Příkladů dalších možností je nepřeberné množství. Jako osvědčený prostředek se projeví například svazky dutých stonků nebo nařezané stonky slunečnice (*Helianthus*), stvoły různých trvalek nebo dvouletek, či kousky bambusu (*Bambusa*) a bezové (*Sambucus*) větvičky. Aby vše drželo pohromadě, je nutno materiál naskládat do vhodných rámečků nebo dřevěných palet popřípadě jiných dřevěných konstrukcí. Mimo těchto svazků jsou do konstrukcí umísťovány celé kusy části stromů (kmeny, špalky, větve) s již předvrtanými otvory. Rozdílné průměry otvorů jsou pak předpokladem pro to, aby v nich našel útulek hmyz různých druhů, jehož velikost se značně liší. Kromě zmíněných přírodních materiálů se domky vyplňují i materiálem umělým a to cihlami, tvárnicemi nebo nápojovými brčky. Celý hmyzí domek je pak vhodné doplnit i jiným materiálem, jednak aby byly vytvořeny podmínky pro úkryt dalších druhů hmyzu, jako jsou např. škvoři (*Dermaptera*), slunéčka (*Coccinellidae*), pavouci (*Araneae*) aj., jednak aby byla dosažena větší estetická hodnota celého příbytku. Mezi vhodné doplňující materiály patří šišky, seno, koudel, drobné větvičky apod. Dva ze vzorů hmyzích hotelů jsou uvedeny na obrázcích č. 4 a 5 (Hradil, 2008).



Obrázek č. 4: Hotel pro užitečný hmyz i včely samotářky (www.vcelky.cz [online], 2011)



Obrázek č. 5: Příklad hmyzího domku prodávaného přes internetový obchod
v ČR (www.zelenadomacnost.com [online], 2010)

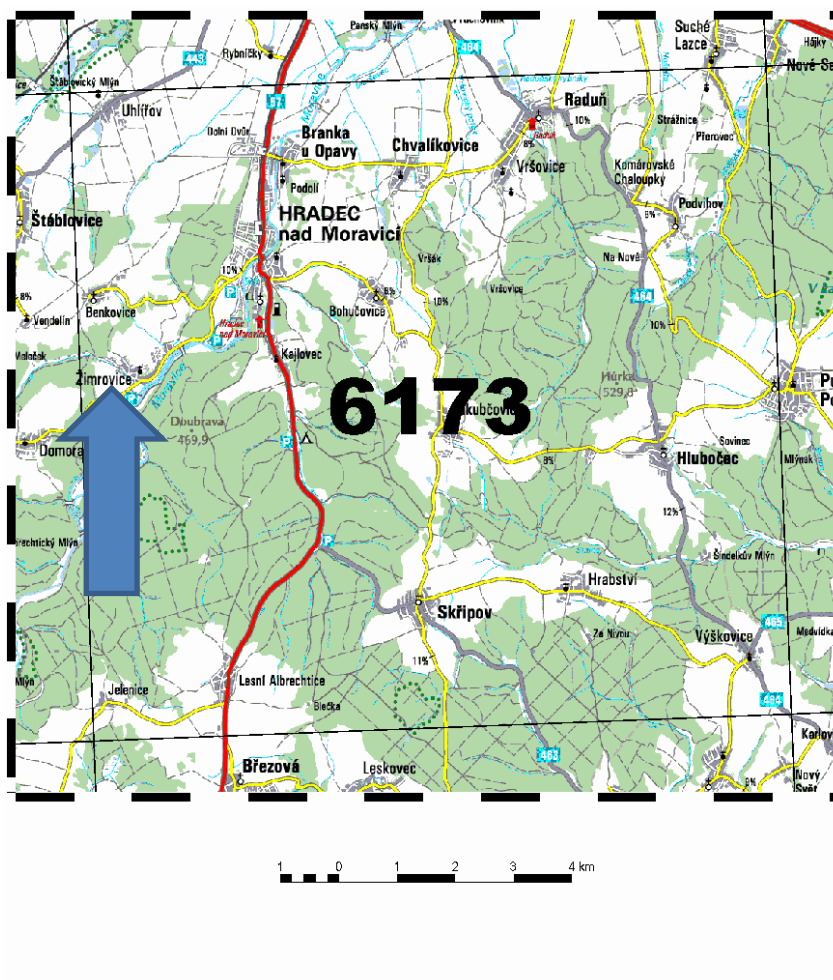
V dnešní době již celá řada obchodníků nabízí k zakoupení včelí domky v různých modifikacích pro soukromé účely, kdy jsou umístovány v zahradách majitelů a přispívají tak kromě estetického vzhledu i ke zvyšování ekologické hodnoty přírody. Stejně tak se hmyzí hotely stávají běžnou součástí výuky v mateřských, základních, středních a dokonce i na vysokých školách, kupříkladu v rámci projektů EVVO (environmentální vzdělávání, výchova a osvěta). Na obrázku č. 6 je znázorněn hmyzí domek, který je umístěn v botanické zahradě Univerzity Palackého v Olomouci.



Obrázek č. 6: Hmyzí hotel v botanické zahradě UP v Olomouci (Shutterstock [online], 2014)

5.2 Ověřování vlastního návrhu

Konkrétní část vlastního praktického ověřování, které zahrnovalo návrh a stavbu hmyzího domku, včetně jeho instalace, probíhalo na parcele číslo 300/1 v katastrálním území Žimrovice (Moravskoslezský kraj). Místo instalace je zaznačeno v mapovém čtverci modrou šipkou (obrázek č. 7) a jeho GPS souřadnice jsou 49.8551761°N, 17.8458003°E.



Obrázek č. 7: Faunistický čtverec 6173 (Biblioteka.cz [online], 2015)

Hmyzí domek byl vyroben svépomocí a jako základ posloužily tři kusy dřevěných palet o rozměru 80 krát 65 cm, pevně k sobě spojených po stranách deskami. Na horní část byla umístěna střecha, původně používaná pro zakrytí samostatně stojícího včelího úlu. Volné prostory a mezery mezi jednotlivými paletami byly osazeny materiálem vhodným pro zahnízdění různých druhů blanokřídlého hmyzu (obrázky č. 8 a 9).



Obrázek č. 8: Hmyzí domek vyroben svépomocí, čelní pohled (Poláček, 2014)



Obrázek č. 9: Hmyzí domek vyroben svépomocí, boční pohled (Poláček, 2014)

Materiál pro stavbu hmyzího domku byl vybrán s ohledem na jeho dostupnost, a to jak z hlediska ekonomického, tak i dle možnosti snadného a dostupného pořízení.

Jednalo se o věci přírodního i umělého charakteru. Mezi první skupinu patřil hlavně materiál dřevěný (části kmenu stromů a větví), dále šišky, bambusové tyče, bezové větvičky, seno. Použít lze případně i další suroviny jako jsou „doutníky“ orobince (*Typha*), nařezanou slámu, ztrouchnivělé části kmenů, kousky stromové kůry, mechovou cupaninu, zahradnickou rašelinu aj. K umělým materiálům lze zařadit především cihlu šamotovou, pórobetonové tvárnice značky Ytong, cihly s dutinami (příčkovky), betonové střešní tašky, dřevěné brikety, plstěné podložky a nápojová brčka. Do dřevěných a stavebních (cihly, tvárnice) materiálů byly vyvrtány otvory o průměru 6 a 8 mm v celkovém počtu dvě stě třicet pět děr. Bambusové tyče měly samozřejmě své, nevrtané otvory, a to v průměrech od 6 do 15 mm. Plastová brčka byla rovněž s vlastními otvory o průměru 5 mm v počtu dvaceti pěti kusů.

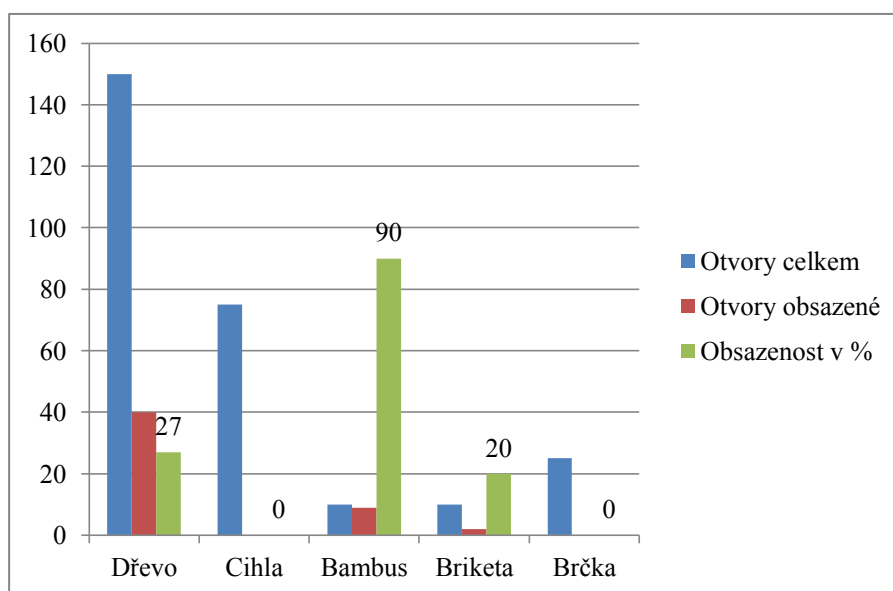
Po zprovoznění hmyzího domku následovala fáze pozorování, která byla prováděna v nestejnorodých časových intervalech. Dále byl realizován odběr hmyzu, jeho determinace, preparace a uskladnění v entomologické krabici, preparace vytvořených hnízdišť a sledování blízkého okolí domku.

6. Výsledky

Vlastní výzkum probíhal od 15. 3. 2014 do 10. 7. 2014, kdy byl na parcele číslo 300/1 v katastrálním území Žimrovice umístěn „náhradní hmyzí domov“. Hmyzí domek a jeho nejbližší okolí bylo postupně obsazováno různými druhy blanokřídlého hmyzu. Prokázal jsem, že princip osídlování takto uměle vytvářených hnízdišť funguje a je možno jej i nadále využívat. Přehled odchycených a determinovaných druhů, které se mi podařilo během pozorování odchytit, je uveden v tabulce č. 3. Velmi zajímavé bylo zjištění preference typu obsazovaného materiálu, který sloužil jako samotná výplň hmyzího domku. O množství jednotlivých děr a jejich obsazení hmyzem v různých materiálech výplně informuje tabulka č. 2. Za obsazený otvor je započítán ten, který byl hmyzem zcela uzavřen (zatmelen).

Tabulka č. 2: Přehled materiálů využívaných blanokřídlým hmyzem k založení hnízda

Materiál	Dřevo	Cihla	Bambus	Briketa	Brčka
Otvory celkem (ks)	150	75	10	10	25
Otvory obsazené (ks)	40	0	9	2	0
Obsazenost (%)	27	0	90	20	0



Graf č. 1: Oblíbenost obsazování různých materiálů hmyzem

Z uvedeného grafu č. 1 lze dojít k závěru, že mezi hmyzem upřednostňovaným a osídlovaným materiálem jsou v tomto případě preferovány hlavně přírodní materiály, zejména dřevo, a to i ve formě lisovaných briket, a bambusové stonky. O jiný materiál hmyzí hosté neprojevili žádný zájem. Zejména cihly a nápojová brčka zůstaly hmyzem nedotčeny, i když jsem při pozorování zjistil, že tento materiál byl blanokřídlými několikrát prozkoumáván. Zřejmě ale nesplňoval jejich představy na vybudování vhodného příbytku.

Jedním z prvních návštěvníků tohoto náhradního hmyzího domova se stala hrnčířka zední ♀ (*Symmorphus murarius*). Dle obrázku č. 10 je na první pohled patrné, že patří do čeledi vosovitých (*Vespidae*).



Obrázek č. 10: Obyvatel hmyzího domku - hrnčířka zední (Dvořák [online], 2009)

V rámci sledování činnosti hrnčířky zední v hmyzím domku se mi podařilo zdokumentovat finální postup při „zapečetění“ jejího hnízdiště, který je vyobrazen v příloze č. 2. Rozsáhlejší způsob zazdívání vchodu do hnízda jsem zdokumentoval u zednice rezavé (*Osmia rufa*). Postup její práce uvádím v příloze č. 1. Tato samotářská včela postupuje v lepení svého otvoru směrem do středu a to tak, že se pohybuje

v pravidelných 360° intervalech a vytváří souvislé vrstvy tmelící hmoty po celém obvodu. Dalším zajímavým druhem blanokřídlého hmyzu, který se mi podařil odpozorovat při jeho práci, byla pískorypka černolesklá (*Andrena nigroaenea*). Své hnízdiště si tentokrát vybrala nikoliv uvnitř hmyzího domku, ale v jeho těsné blízkosti (35 cm), v půdě. Průběh stavby hnízda je znázorněn v příloze č. 3.

Během zmiňovaného pozorovacího období se mi podařilo odchytit celkem devět druhů blanokřídlého hmyzu (tabulka č. 3).

Tabulka č. 3: Přehled nalezených druhů (det. Dvořák L. et Bogusch, 2014-2015)

Český - vědecký název	Čeleď
čmelák rolní - <i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	včelovití (<i>Apidae</i>)
hrnčířka zední - <i>Symmorphus murarius</i> (Linnaeus, 1758)	vosovití (<i>Vespidae</i>)
pískorypka černolesklá - <i>Andrena nigroaenea</i> (Kirby, 1802)	pískorypkovití (<i>Andrenidae</i>)
pískorypka modrolesklá - <i>Andrena agillissima</i> (Scopoli, 1770)	pískorypkovití (<i>Andrenidae</i>)
stopčík šedokřídlý - <i>Psenulus fuscipennis</i> (Dahlbom, 1843)	kutíkovití (<i>Crabronidae</i>)
zednice hlavatá - <i>Osmia leaiana</i> (Kirby, 1802)	čalounicovití (<i>Megachilidae</i>)
zednice modravá - <i>Osmia caerulescens</i> (Linnaeus, 1758)	čalounicovití (<i>Megachilidae</i>)
zednice rezavá - <i>Osmia rufa</i> (Linnaeus, 1758)	čalounicovití (<i>Megachilidae</i>)
zlatěnka ohnivá - <i>Chrysis ignita</i> Linnaeus, 1791	zlatěnkovití (<i>Chrysididae</i>)

Zástupci jednotlivých druhů byli následně preparováni a uloženi do entomologické krabice (příloha č. 6). Determinace byla provedena za pomoci Mgr. Petra Bogusche, Ph.D. z katedry biologie Univerzity Hradec Králové a pana Libora Dvořáka z Městského muzea v Mariánských Lázních.

Kromě uvedených a výše popsaných druhů blanokřídlého hmyzu se v pozorovaném hmyzím domku objevila řada dalších zástupců kmene členovců (*Arthropoda*), převážně pavouků, kteří zde našli své útočiště s vhodnými podmínkami pro život (příloha č. 7).

V průběhu pozorování jsem provedl dvě preparace za účelem seznámení se s životem - vývojem uhnížděného blanokřídlého hmyzu. V příloze č. 4 je znázorněn postup preparace hnízda umístěného ve stonku bambusu, která proběhla pár dnů po uzavření vstupního otvoru. Preparace byla provedena za pomoci lékařského skalpelu a pinzety. V hnízdě byly vytvořeny tři přepážky, převážně z vlhčené hlíny nebo jílu. Za přepážkami se nacházela zásoba pylu s hmyzím vajíčkem.

Druhou preparaci jsem provedl ve stejném typu hnízdiště, tzn. opět v bambusovém stonku. Tentokrát byla preparace provedena po delším časovém období od zapečetění vstupu, a to přesně po sto dvaceti dnech. Celý preparační postup je zdokumentován v příloze č. 5. V hnízdě byla nalezena již kukla, která měla na spodní straně velké množství hmyzích exkrementů. Po rozřezání pláště kukly se objevil dospělý jedinec, který projevoval známky života (obrázek č. 11).



Obrázek č. 11: První kroky dospělého jedince samotářské včely (Poláček, 2014)

7. Diskuze

Většina z nás si je vědoma toho, jaký užitek pro přírodu představuje hmyz (převážně včely a čmeláci) ve formě opylovačů rostlin a stromů. Ale až při studiu odborné literatury v rámci zpracovávání této bakalářské práce jsem se více dozvěděl o tom, jak dokáže krajina tuto opylovací práci hmyzu vracet. A myslím tím krajinu tak na první pohled nevábnu, jakou jsou stanoviště zdevastovaná těžbou surovin, těžkým průmyslem anebo poškozena činností armády ve vojenských prostorech. Je pozoruhodné, jak si příroda dokáže v tomto směru poradit. Na jedné straně mizí v průběhu let přirozené biotopy, a nejen pro blanokřídlý hmyz, a na straně druhé si organismy dokážou vyhledat místa nová, která jim plně vyhovují pro jejich zdárný vývoj. Pro mě osobně v tomto směru byla překvapující informace o osídlování tak nehostinného prostředí jakým jsou například složiště a odkaliště popílku, která nahrazují hmyzím druhům postupně mizející lokality s tzv. váťými písky. Tyto „náhradní“ plochy tak pro ně vytvářejí sekundární biotopy. Neméně zajímavým přizpůsobováním se hmyzu dnešní době je výzkum kanadských vědců ohledně používání plastů v běžném životě včel.

Žahadlový blanokřídlý hmyz patří u odborné veřejnosti mezi oblíbenou skupinu výzkumu od poloviny 19. století. Během posledních let se jejich zájem zaměřil i na postindustriální stanoviště, která představují druhotné bezlesé biotopy, vznikající antropogenním narušením a která vytvářejí příhodná místa pro život žahadlových blanokřídlých. Z postindustriálních stanovišť se staly zájmem studia především pískovny, převážně z oblastí jižní Moravy (Straka, 2008; Bogusch, 2010), výsypky, kde je například diskutován význam těžebních prostor pro některé druhy kutilek (Srba, 2010) a také odkaliště (Bogusch et Straka, 2012). V sousedním Slovensku proběhl například v roce 2008 výzkum blanokřídlých na vybraných lokalitách Borské nížiny (Smetana, 2010). Pod vedením Tomáše Gremlici byl uskutečněn v letech 2007–2011 rozsáhlejší průzkum nepřírodních biotopů v České republice, pro který byla vybrána narušená, degradovaná, zdevastovaná stanoviště antropogenními činnostmi. Mezi zkoumané oblasti patřily kamenolomy, odvaly po těžbě černého uhlí, výsypky po těžbě hnědého uhlí, lokality po těžbě rud, těžebny písků a štěrkopísků, těžebny kaolinu a cihlářských hlín, rašeliniště, slatiniště, odkaliště a úložiště vedlejších produktů energetického průmyslu. Zvlášť zajímavý výzkum byl proveden na popílkovištích (složiště a odkaliště popílku), které

vznikají po spalování černého uhlí v tepelných elektrárnách a některých továrnách. Bylo zjištěno, že odkaliště popílku mají největší význam pro psamofilní druhy žahadlového hmyzu. V lokalitách východních a severozápadních Čech bylo rozpoznáno celkem čtyřicet tři těchto druhů, které se jinak vyskytují pouze na obnažených vátech písčinách. Z výzkumu je patrné, že popílkoviště zastávají úlohu významných druhotných stanovišť psamofilním druhům.

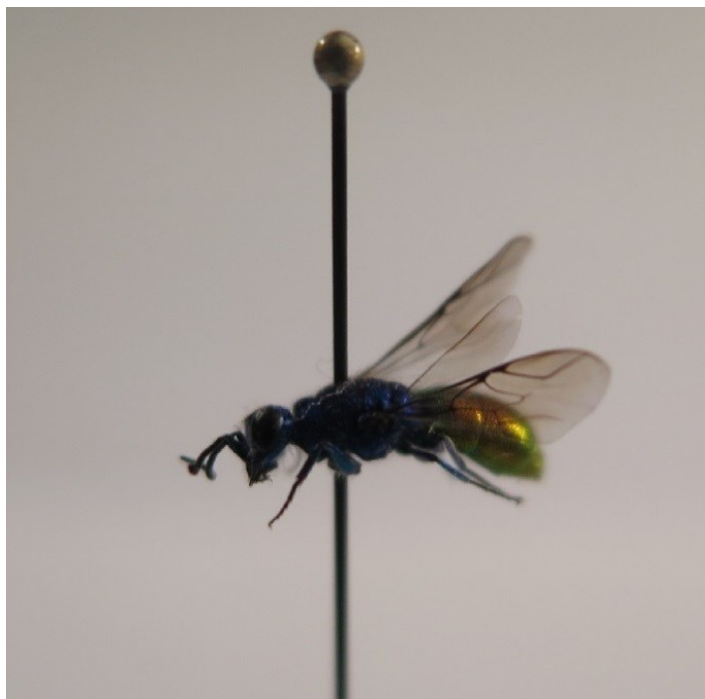
Žahadlovní blanokřídlí jsou především vázáni na bezlesou krajinu a jsou velmi cennou indikační skupinou pro různé bezlesé, ale i světlé lesní biotopy. Množství druhů blanokřídlých preferuje stanoviště bez dřevin a hlavně s rozvolněným povrchem země, mozaiku holé půdy a bylin. Pískovny, odkaliště, lomy, výsypky a další podobné typy těžebních prostor jim nahrazují dříve obývané duny, stepi a jiné příbuzné biotopy. Postindustriální území, která tak splňují podmínku volně obnažené země pro zahánění, jsou tak vlastně záchranou pro teplomilnou faunu blanokřídlého hmyzu. Pro tuto kategorii živočichů jsou tedy velmi významná stanoviště, která nahrazují jejich přirozená místa výskytu (Bogusch et Straka, 2012).

Mé vlastní pozorování, jako součást této bakalářské práce, bylo zaměřeno na výskyt žahadlového blanokřídlého hmyzu v jeho nestandardních hnízdních a úkrytových prostorech. Cílem bylo vybudování hmyzího domku a během jednoho vegetačního cyklu pozorovat a nashromáždit informace a materiál o životě v tomto, pro blanokřídlý hmyz, nepřirozeném příbytku.

V průběhu výzkumu (březen až červenec 2014) jsem sledoval děj uvnitř i v okolí tohoto náhradního hmyzího domova v časově různých intervalech a zároveň pořizoval fotodokumentaci (přílohy č. 1, 2 a 3). Zástupci blanokřídlého hmyzu se postupně zabydlovali v připravených otvorech a zakládali si zde svá hnízdiště. Upřednostňovali převážně materiál přírodního charakteru (dřevo, bambus, dřevěné brikety). Do ostatních materiálů (otvorů) se příliš nehrnuli. Tímto ovšem nelze tvrdit, že blanokřídlý hmyz nemůže osídlit i jiné materiály, ostatně jak je patrné z obrázků (příloha č. 8), které byly pořízeny na parcele číslo 265 v katastru obce Hradec nad Moravicí, kde se domovem pro druh samotářské včely, stal radiopřehrávač. Hmyz využil k umístění svého domova člověkem uměle vytvořené otvory v ryze nepřirodním materiálu.

Že se nejedná o výjimečný případ využívání nepřírodních materiálů samotářskými včelami, dokazuje i výzkum z Univerzity v Guelphu (Kanada). Studie poukazuje na to, že některé druhy včel využívají ke stavbě svých hnízd kousky plastových sáčků. Jde o důležité zjištění vynalézavosti a flexibility včel v přizpůsobení se na svět člověka. Plastový materiál byl včelami využit pro zavíčkování hnízda a nahradil tak běžně používanou rostlinnou pryskyřici. Vědci zjistili, že včely sbírají mikro-plasty cíleně a tyto malé plastové šupinky pak rozžvýkají. Vzniklou gumovou kaši následně využívají jako novátorskou stavební surovinu. Předmětem výzkumu se staly dva druhy samotářských včel čalounic, *Megachile campanulae* a *Megachile rotundata* (Macivor, 2013).

Jedním z celkově devíti nalezených druhů, ve zkoumaném hmyzím domku, byla zlatěnka ohnivá (*Chrysis ignita*). Tento druh z čeledi zlatěnkovitých (obrázek č. 12) je potřeba zmínit hlavně z toho důvodu, že se jedná o parazita samotářských včel a nejedná se tak o prvotního hosta hmyzího domku. Jinak řečeno nejde o návštěvníka, pro kterého je tento příbytek budován. Dle Macka (2010) se jedná o druh s širokým hostitelským spektrem, kde hostiteli jsou samotářské vosy, včely a kutilky, které hnízdí ve dřevě anebo větvičkách. Jako hnízdní parazit se vyskytuje u kutilek a jizlivek, u včel se chová jako ektoparazitoid.



Obrázek č. 12: Parazit samotářských včel - zlatěnka ohnivá (Poláček, 2015)

Vím, že podobných hmyzích domků, jako je ten můj, je po celé naší republice rozmístěna celá řada. Většinou jsou umísťovány v soukromých, okrasných či školních zahradách, ovocných sadech, anebo jako součást zpestření přírodní scenérie ve formě atraktivního krajinného prvku. Zatím jsem však v České republice našel jen minimální propojení s jejich možným hromadným využitím při obnově krajiny ovlivněné těžbou nerostných surovin či jinak člověkem poškozené. Mým zájmem do budoucna je pokračovat v ověřování, zda prostřednictvím umístění těchto náhradních hmyzích domovů (nebo jiných materiálů sloužících jako umělá hnízdiště - mrtvé dřevo s dutinami, čmeláčí budky apod.) je možno pomoci postindustriální krajině a zároveň podpořit rozšiřování druhového spektra blanokřídlého hmyzu. Bogusch et Straka (2012) uvádí, že se tato hnízdiště stávají terčem vandalů, popřípadě jsou zcizována chtivými zahrádkáři a chataři, kteří je berou jako zpestření pro své víkendové obydlí. I když oba autoři tuto variantu s budováním umělých hnízdišť příliš neprotěžují, myslím si, že stojí za to, v tomto směru pokračovat.

Krajinu je totiž potřeba přetvářet nejen z pohledu člověka k jeho prospěchu, ale je nutností nezapomínat ani na ostatní živé organismy, mezi něž blanokřídlý hmyz zcela určitě patří.

7.1 Přehled zjištěných druhů blanokřídlého hmyzu se stručnou charakteristikou

Andrena agillissima (Scopoli, 1770), pískorypka modrolesklá

Tělo má leskle černomodré s nápadně bílými chlupovými skvrnami na hrudi a po stranách posledních tří článků zadečku. Dosahuje velikosti 13-15 mm. Letovou periodu má od poloviny dubna až do července. Žije na vysluněných stráních a jiných teplých biotopech, jedná se o xerothermofilní druh. Hnízdí v malých agregacích na příkrých stěnách i vodorovných plochách. V ČR se vyskytuje jednotlivě a nehojně v nižších a středních polohách (Macek et al., 2010).

Andrena nigroaenea (Kirby, 1802), pískorypka černolesklá

Svým zbarvením a velikostí (12-15 mm) připomíná včelu medonosnou. Tělo i čelo má černé, hrud' a holeně jsou červenohnědě ochlupené, zadeček je ochlupen řídce a krátce. Její letová perioda je od března do konce června. Obývá rozmanité biotopy, v ČR v nižších a středních polohách, vyskytuje se, ale i v horách (Macek et al., 2010).

***Bombus pascuorum* (Scopoli, 1763), čmelák rolní**

Samice čmeláka rolního dorůstá 15-18 mm, dělnice 9-15 mm, samec 12-17 mm. Jeho zbarvení na hrudi je proměnlivé od červenohnědé až po šedočernou. Zadeček je na 1-4 tergitu zbarven šedočerně, na 5-6 tergitu je ochlupen žlutavě až červenavě. Přezimující samice vylétují koncem března, mladé samice v polovině července a samci až v srpnu. Jedná se o poměrně euryekní druh s velkou škálou biotopů. Hojně navštěvuje bobovité rostliny. Hnízdiště si vyhledává v norách hlodavců, na povrchu pod mechem, v trsech vegetace a často i v podstřeší budov. V ČR se jedná o nejhojnější druh čmeláka (Macek et al., 2010).

***Symmorphus murarius* (Linnaeus, 1758), hrnčířka zední**

Jedná se o druh velikosti 9 až 17 mm, jehož letová perioda je v období května až srpna. Využívá pestré otevřené biotopy s velkým dostatkem příležitostí k zahníždění, zejména na osluněných částech mrtvých kmenů stromů, především dubů (*Quercus*). Občas zahnízdí v opuštěných chodbách brouků i v dutých stéblech rákosu. V této chodbičce zpravidla vytváří jednu až dvě plodové komůrky, které odděluje přepážkami z mokré hlíny. Samotný vstup do hnízda je maskován drtí z vláken dřeva a hlíny (Dvořák et al., 2010).

***Chrysis ignita* Linnaeus, 1791, zlatěnka ohnivá**

Druh velikosti 4-13 mm, s hlavou a hrudi vybarvenou do modrozelená. Zadeček je ohnivě červený. Jeho letová perioda je od června do srpna. V ČR se jedná o nejhojnější, velmi přizpůsobivý druh zlatěnky. Samice klade vajíčka do hostitelských hnízd samotářských včel a kutilek (Macek et al., 2010).

***Osmia caerulea* (Linnaeus, 1758), zednice modravá**

Samice s modravě lesklým tělem o velikosti 8-10 mm, s řídkým bělošedým ochlupením. Samec je zlatavě lesklý, na hrudi červenohnědě ochlupený. Letová perioda konec března až polovina července. Navštěvuje hlavně bobovité a hluchavkovité rostliny. Hnízdí v rozličných dutinách v mrtvém dřevě, v lodyhách rostlin, ve skalních puklinách i v opadající omítce. Plodové komůrky odděluje přepážkami vytvořenými z rozžvýkaných listů. Vyskytuje se na lesních okrajích, pasekách, zahradách, v parcích a je často synantropní. V ČR se nalézá hojně především v teplých oblastech, místy vystupuje i do vyšších poloh (Macek et al., 2010).

***Osmia leaiana* (Kirby, 1802), zednice hlavatá**

Kovově lesklý, 8-10 mm velký druh samotářské včely. Samec má nápadně dlouhé hustě rezavé chlupy. Letová perioda je od května do srpna. Živí se převážně na hvězdnicovitých rostlinách. Hnízdí v dutinách mrtvého dřeva, přepážky a zátky vyrábí z pasty z rozžvýkaných listů. Vyskytuje se v lesostepích, stepích, na stráních a v sprašových stěnách. V ČR je hojný v teplých oblastech (Macek et al., 2010).

***Osmia rufa* (Linnaeus, 1758), zednice rezavá**

Měří 8-13 mm, hrud' je šedohnědě ochlupená. První tři tergity jsou oranžově hnědé, poslední tři tergity černě ochlupené. Její letová perioda je od dubna do července. Polyektický druh, živící se hlavně na růžovitých dřevinách a bobovitých rostlinách. Hnízdí v různých přirozených dutinách, v chodbách hmyzu a ve spárách rozmanitého podkladu (kmeny, větve, doškové střechy, prázdné ulity, umělá hnízda apod.). Vyzdívá řadové plodové komůrky v počtu 2-20/30, které jsou odděleny přepážkami z vlhčené a tvrdnoucí hlíny nebo jílu. Běžný synantropní druh s výskytem v zahradách a parcích. V ČR se jedná o nejhojnějšího zástupce rodu (Macek et al., 2010).

***Psenulus fuscipennis* (Dahlbom, 1843), stopčík šedokřídlý**

V ČR se jedná o největšího a nejhojnějšího zástupce druhu (7-8 mm) stopčíků. Čelní štítek má nápadně lesklý a bez teček, přední křídla se třemi vřetenními políčky. Na hlavě má výrazný trojcípý kýl. Jeho letová perioda je od května do srpna. Hnízdí v dutých lodyhách, větvích nebo v opuštěných chodbách brouků (Macek et al., 2010).

8. Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo seznámení se s životem blanokřídlého žahadlového hmyzu a s jeho možným využitím při obnově krajiny, která je postižena těžbou nerostných surovin a která prochází různými stupni rekultivace. Práce se soustředí převážně na tzv. samotářský hmyz a to zejména na včely, vosy a čmeláky - jejich morfologii, význam a ochranu.

Při podrobném studiu tématu jsem se seznámil s možnými způsoby rekultivací, kdy se v dnešní době převážně uplatňuje moderní budování golfových hřišť, rekreačních objektů, koncertních stánků a jiných prostor pro sportovně-kulturní a vzdělávací aktivity člověka. Anebo naopak se postižená krajina nechává pozvolna ve fázích spontánní sukcese vlastnímu osudu. Poslední trendy nasvědčují tomu, že nejdůležitější je zachovat přírodu v rozumném poměru mezi potřebami člověka a nároky ostatních živých organismů.

Velmi zajímavým zjištěním pro mě bylo, že krajina, které se stala pro člověka zdrojem využívání, při jeho dobývání nerostných pokladů Země, a byla touto činností jakkoli poškozena, se stává pro mnohé druhy živočichů (i rostlin) náhradním biotopem. I když se jedná o, na první pohled, velmi nevábná stanoviště. Tato území nahrazují organismům primární místa a biotopy, které zanikly anebo postupně zanikají.

Dalším z mých cílů bylo praktické ověření funkčnosti nepřírozeného obydlí pro blanokřídlý hmyz. Vybudováním a pozorováním hmyzího domku jsem si ověřil možnosti a způsoby života blanokřídlých, pro ně v tak atypickém prostředí. Zjistil jsem, že hmyz je schopen, při své cestě za budováním nové generace, využívat tato náhradní hnízdiště. Metodu umísťování hmyzích domků je možno pak používat i na místa, kde tuto možnost osídlení momentálně nemají. Nabízí se nám tak schopnost rozšíření významných opylovačů i na lokality, které v současnosti nejsou pro jejich život přizpůsobeny.

Ve svém výzkumu chci dále pokračovat v navazujícím magisterském studiu, kdy po dohodě s firmou OKD, a. s. Karviná (příloha č. 9), budou rozmístěny hmyzí domky na tři různé lokality, na kterých probíhá v současnosti rekultivace krajiny po těžbě černého uhlí. Jedná se o lokality Darkovské moře, Kozinec a Lazecká. Zajímá mě, mimo jiné, bude druhové spektrum blanokřídlého hmyzu nalezené v oblastech s různým stupněm rekultivace a s odlišným využitím dané krajiny.

Každý z nás by si měl být vědom toho, jak velmi důležité je pro lidský život zachování přítomnosti blanokřídlého hmyzu jako význačných opylovačů v přírodě. Jejich význam není o mnoho menší ani v postindustriálních krajinách.

Seznam zdrojů

Literární zdroje

BOGUSCH Petr a Jakub STRAKA Žahadloví blanokřídlí. In. Tropek R., Řehounek J. [eds.] (2012): *Bezobratlí postindustriálních stanovišť: význam, ochrana a management*. ENTÚ BC AV ČR & Calla, České Budějovice, 74-92. ISBN 978-80-86668-20-8.

CÍLEK, Václav et al. *Vstoupit do krajiny: o přírodě a paměti středních Čech*. 1. vyd. Praha: Dokořán, 2004, 110 s. ISBN 80-865-6958-6.

DICKS, Lynn V., SHOWLER a SUTHERLAND. *Bee conservation: evidence for the effects of interventions*. 1st Edition. Exeter: Pelagic Publishing, 2010, 146 s. ISBN 978-190-7807-008.

DOLEŽALOVÁ, Jana, Milič SOLSKÝ a Jiří VOJAR. Hnědóuhelné výsypky: nová příležitost (nejen) pro obojživelníky. *Ochrana přírody: časopis státní ochrany přírody*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2012, roč. 67, č. 3, s. 8-11. ISSN 1210-258X.

FARKAČ Jan, David KRÁL a Martin ŠKORPÍK. [eds.] (2005): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí*. List of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. - Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha 760 s. ISBN 80-860-6496-4.

GREMLICA, Tomáš et al. *Industriální krajina a její přirozená obnova: právní východiska a rekultivační metodika oblastí narušených těžbou*. Vydání první. Praha: Novela bohemia, 2013. 110 s. ISBN 978-80-87683-10-1.

GREMLICA, Tomáš et al. *Rekultivace a management nepřírodních biotopů v České republice*. [Závěrečná zpráva za celé období řešení projektu 2007–2011 VaV SP/2d1/141/07]. Praha: Ústav pro ekopolitiku; MŽP ČR, 2011. 247 s.

HORÁK, Jakub et al. *Chaos, mozaika a trocha nepořádku: aneb pohled na péči o krajinu*. 1. vyd. České Budějovice & Pardubice: Calla & Lesák, 2010, 24 s. ISBN 978-80-87267-08-0.

HORÁK, Jakub. *Proč je důležité mrtvé dřevo*. Pardubice: Pardubický kraj, 2007, 19 s. ISBN 978-80-254-1576-4.

HRADIL, Radomil. Stavíme domek samotářským včelám. *Naše příroda*. Olomouc, 2008, č. 2, s. 64 - 69. ISSN 1803-0092.

HUDEC, Karel et al. *Příroda České republiky: průvodce faunou*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2007. 439 p. ISBN 978-80-200-1569-3.

JELÍNKOVÁ, Sylva. *Studie čmeláčí fauny okrasné zahrady*. Praha, 2001. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita Praha, Fakulta agronomická, Katedra zoologie a rybářství.

KAŠPAROVÁ, Barbora. *Výzkum čmeláků (Bombidae) v hornické krajině a možnosti jejich využití při hodnocení krajinných změn (Dolní Suchá)*. Ostrava, 2013. Diplomová práce. Vysoká škola báňská - Technická univerzita, Hornicko - geologická fakulta.

MACEK, Jan et al. *Blanokřídlí České republiky I., Žahadloví*. Praha: Academia, 2010. 520 s. Atlas. ISBN 978-80-200-1772-7.

MICKERTSOVÁ, Silvie. *Rekultivace ano či ne? - Industriální divočina na Ostravsku*. Brno, 2009. Diplomová práce. Masarykova univerzita v Brně, Fakulta sociálních studií, Katedra environmentálních studií.

PULLMANOVÁ, Monika. *Studium sukcese společenstev půdní fauny na rekultivovaných územích hornické krajiny Karvinska*. Ostrava, 2008. Dizertační práce doktorského studia. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Hornicko - geologická fakulta.

SÁDLO, Jiří a Lubomír TICHÝ. *Sanace a rekultivace po lomové a důlní těžbě: tržné rány v krajině a jak je léčit*. Vyd. 1. Brno: ZO ČSOP Pozemkový spolek Hády ve spolupráci s neziskovou organizací Rezekvítek, 2002. 35 s. ISBN 80-903121-1-X.

SRBA, Miroslav. *Hnízdní biologie a ekologie vybraných druhů kutilek (Hymenoptera: Sphecidae, Crabronidae)*. Praha, 2010. Diplomová práce. Univerzita Karlova Praha, Přírodovědecká fakulta, Katedra zoologie.

ŠANDOVÁ, Milena a Kateřina ZACHOVALOVÁ. Moderní postupy rekultivací a jejich příklady. In: *Rekultivace včera, dnes a zítra: sborník semináře: 30. 3. 2011, Křtiny*. [CD]. V Brně: Mendelova univerzita, 2011. ISBN 978-80-7375-499-0.

Vracíme krajině život: Rekultivace krajiny na Ostravsko - Karvinsku. 1. vydání. Ostrava: OKD, 2010. 52 s.

Internetové zdroje

AOPK. *Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky* [online]. ©2015 [cit. 2015-02-10]. Dostupné z:

<http://www.nature.cz/publik_syst2/files/habitats_directive_2007.pdf>

BIOLIB. *BioLib.cz* [online]. 2014 [cit. 2015-02-07]. Dostupné z:<<http://www.biolib.cz/cz/checklist/id1/?taxonid=16888>>

ČESKO. Zákon č. 44 ze dne 19. dubna 1988 o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1988, částka 8, s. 175-187. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=44/1988%20&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

ČESKO. Zákon č. 61 ze dne 21. dubna 1988 České národní rady o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1988, částka 10, s. 233-246. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=61/1988%20&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

ČESKO. Zákon č. 100 ze dne 5. března 2004 o ochraně druhu volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin regulováním obchodu s nimi a dalších opatřeních k ochraně těchto druhů a o změně některých zákonů (zákon o obchodování s ohroženými druhy). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2004, částka 32, s. 1523-1540. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=100/2004%20&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

ČESKO. Zákon č. 114 ze dne 25. března 1992 České národní rady o ochraně přírody a krajiny. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1992, částka 28, s. 666-693. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=114/1992%20&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

ČESKO. Zákon č. 147 ze dne 31. května 1996 o rostlinolékařské péči a změnách některých souvisejících předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1996, částka 43, s. 1514-1527. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=147/1996%20&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

ČESKO. Zákon č. 166 ze dne 30. července 1999 o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1999, částka 57, s. 3122-3150. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=166/1999%20%20&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

ČESKO. Zákon č. 168 ze dne 18. května 1993, kterým se mění a doplňuje zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon) ve znění zákona České národní rady č. 541/1991 Sb. a zákona České národní rady č. 10/1993 Sb. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1993, částka 44, s. 882-883. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=168/1993&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

ČESKO. Zákon č. 169 ze dne 22. června 1993, kterým se doplňuje zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění zákona České národní rady č. 425/1990 Sb. a zákona České národní rady č. 542/1991 Sb. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1993, částka 44, s. 884. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=168/1993%20&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

ČESKO. Zákon č. 183 ze dne 11. května 2006 o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2006, částka 63, s. 2226 - 2290. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=183/2006%20&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

ČESKO. Zákon č. 242 ze dne 9. srpna 2000 o ekologickém zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, částka 73, s. 3499-3512. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=242/2000%20&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

ČESKO. Zákon č. 246 ze dne 29. května 1992 České národní rady na ochranu zvířat proti týrání. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1992, částka 50, s. 1284-1290. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=246/1992%20&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

ČESKO. Vyhláška č. 242 ze dne 24. září 1993 Českého báňského úřadu, kterou se mění a doplňuje vyhláška č. 104/1988 Sb., o racionálním využívání výhradních ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti a ohlašování činnosti prováděné hornickým způsobem. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1993, částka 60, s. 1235 - 1246. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=242/1993%20&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

ČESKO. Vyhláška č. 395 ze dne 13. srpna 1992 ministerstva životního prostředí České republiky, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1992, částka 80, s. 2212 - 2246. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=395/1992%20&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

DOLEŽALOVÁ, Klára a Jakub STRAKA. Pelonoska hluchavková - sociální chování samotářské včely / The Hairy-Footed Flower Bee - Social Behaviour in a Solitary Bee. *Živa* [online]. Praha: Academia, 2011, č. 1, s. 30-31 [cit. 2014-12-28]. ISSN 0044-4812. Dostupné z: <<http://ziva.avcr.cz/2011-1/pelonoska-hluchavkova-socialni-chovani-samotarske-vcely.html>>

HENEBERG, Petr. Umíme citlivě vrátit přírodě, co jsme ji vzali? *Třípól* [online]. 2008, roč. 1, č. 4 [cit. 2014-10-19]. Dostupné z: <<http://3pol.cz/download/prosinec2008.pdf>>

KOČÁREK, Petr a Aleš DOLNÝ. *Průvodce expozicí hmyzu na katedře biologie a ekologie PřF OU* [online]. Vydání první. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2011, 42 s. [cit. 2015-01-11]. Dostupné

z: <http://www1.osu.cz/~pkocare1/Studijni_materialy/Pr%C5%AFvodce%20expozic%C3%AD%20hmyzu.pdf>

MACIVOR, J. Scott a Andrew E. MOORE. Bees collect polyurethane and polyethylene plastics as novel nest materials. *Ecosphere* [online]. 2013, vol. 4, issue 12, art155- [cit. 2014-12-25]. DOI: 10.1890/ES13-00308.1. Dostupné

z: <<http://www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/ES13-00308.1>>

PRACH, Karel et al. Ekologie obnovy narušených míst II.: Místa narušená těžbou surovin / Restoration Ecology of Disturbed Localities II. Localities Disturbed. *Živa* [online]. Praha: Academia, 2009, č. 2, s. 68-72 [cit. 2014-10-20]. ISSN 0044-4812. Dostupné z: <<http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/ekologie-obnovy-narusenych-mist-ii-mista-narusena.pdf>>

Revitalizace oblastí zasažených těžbou nerostných surovin. *Ministerstvo životního prostředí*. [online]. © 2008-2014, 21. 2. 2014 [cit. 2014-10-30]. Dostupné z: <http://www.mzp.cz/cz/revitalizace_oblasti>

ŘEHOUNEK, Jiří. Těžební prostory - nutné zlo, nebo příležitost pro ochranu přírody? *Geografické rozhledy* [online]. 2009-2010, roč. 19, č. 3, s. 12-13 [cit. 2014-12-25]. ISSN 1210-3004. Dostupné z: <<http://calla.cz/piskovny/soubory/12-13Tezebni-prostory.pdf>>

SAGITARIA. Sagittaria - sdružení pro ochranu přírody střední Moravy. „*Hnízdní a úkrytová podpora samotářských včel a čmeláků*“ aneb „*Hmyzí hotel*“ [online]. © 2011 [cit. 2014-10-25]. Dostupné z: <http://www.sagittaria.cz/cs/hmyzi_hotel>

SMETANA, Vladimír et al. Blanokřídllovce (Hymenoptera) na vybraných lokalitách Borskej nížiny. In: *Acta Musei Tekovensis Levice: zborník tekovského múzea v Leviciach - VIII - 2010*. s. 78-111. Dostupné z: <<http://www.muzeumlevice.sk/galeria.php?bk=1&mnu=ZBV8078&jazyk=SK>>

SOBOL, Vladislav. Pohled na rekultivace se mění. *Deník veřejné zprávy* [online]. 2012 [cit. 2014-10-20]. ISSN 1213-6336. Dostupné z: <<http://www.dvs.cz/clanek.asp?id=6559446>>

TROPEK, Robert a Jiří ŘEHOUNEK. Popílkoviště jako nečekaná šance na záchranu bezobratlých živočichů ohrožených vyhynutím / Fly Ash Deposits as an Unexpected Chance for the Conservation of Arthropods. *Živa* [online]. Praha: Academia, 2014, č. 6, s. 285-289 [cit. 2014-12-28]. ISSN 0044-4812. Dostupné z: <<http://ziva.avcr.cz/2014-6/popilkoviste-jako-necekana-sance-na-zachranu-bezobratlych-zivocichu-ohrozenych-vyhynutim.html>>

Zdroje obrázků

BIBLIOTEKA.CZ. Mapy mapových polí. *Biblioteka.cz* [online]. 2005-2015 [cit. 2015-02-09]. Dostupné z: <<http://www.tkv.cz/mapypng/6173.png>>

DVOŘÁK, Josef. Taxon - obrázek. In: *BioLib.cz* [online]. 2009 [cit. 2015-03-26]. Dostupné z: <<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id129383/?taxonid=69827>>

RIESER, Brigitte. Klasse im Garten. In: *Flickr.com* [online]. 2011 [cit. 2015-02-09]. Dostupné z: <<http://www.flickr.com/photos/74528046@N00/6803575305>>

SHUTTERSTOCK. Hmyzí hotel: pohled do života hmyzu od vajíček po vylíhnutí. *Týden.cz* [online]. 2014 [cit. 2015-02-09]. Dostupné z: <http://www.tyden.cz/rubriky/relax/zabava/hmyzi-hotel-pohled-do-zivota-hmyzu-od-vajicek-po-vylihnuti_324438.html#.VNiierc5Dcu>

VČELKY.CZ. Domeček pro včely. In: *Včelky.cz* [online]. 2011 [cit. 2015-02-09]. Dostupné z: <<http://www.vcelky.cz/>>

ZELENÁDOMÁCNOST.COM. Hotel pro užitečný hmyz i včelky samotářky. In: *Zelená domácnost.com* [online]. 2010 [cit. 2015-02-09]. Dostupné z: <<http://www.zelenadomacnost.com/detail/1278-Hotel-pro-uzitecny-hmyz-i-vcelky-samotarky-/>>

Seznam obrázků, tabulek a příloh

Obrázky

Obrázek č. 1: Rekultivovaná krajina může vypadat na první pohled velmi krásně - okolí Lazeckého jezera poblíž města Orlová (OKD, 2010).....	11
Obrázek č. 2: Příklad hmyzího hotelu v St. Pölten, Zemské muzeum, Rakousko (Rieser [online], 2011)	12
Obrázek č. 3: Rozdíly v připojení zadečku u podřádu <i>Symphyta</i> a <i>Apocrita</i> (Kočárek et Dolný, 2011)	15
Obrázek č. 4: Hotel pro užitečný hmyz i včely samotářky (www.vcelky.cz [online], 2011)	24
Obrázek č. 5: Příklad hmyzího domku prodávaného přes internetový obchod v ČR (www.zelenadomacnost.com [online], 2010).....	25
Obrázek č. 6: Hmyzí hotel v botanické zahradě UP v Olomouci (Shutterstock [online], 2014)	26
Obrázek č. 7: Faunistický čtverec 6173 (Biblioteka.cz [online], 2015).....	27
Obrázek č. 8: Hmyzí domek vyroben svépomocí, čelní pohled (Poláček, 2014)	28
Obrázek č. 9: Hmyzí domek vyroben svépomocí, boční pohled (Poláček, 2014)	28
Obrázek č. 10: Obyvatel hmyzího domku - hrnčířka zední (Dvořák [online], 2009)	31
Obrázek č. 11: První kroky dospělého jedince samotářské včely (Poláček, 2014).....	33
Obrázek č. 12: Parazit samotářských včel - zlatěnka ohnivá (Poláček, 2015).....	36

Tabulky

Tabulka č. 1: Přehled druhů rostlin nejčastěji opylovanými čmeláky (<i>Bombus sp.</i>)	9
Tabulka č. 2: Přehled materiálů využívaných blanokřídlým hmyzem k založení hnízda ..	30
Tabulka č. 3: Přehled nalezených druhů (det. Dvořák L. et Bogusch, 2014-2015)	32

Přílohy

Příloha č. 1: Průběh zazdívání hnízda zednice rezavé (*Osmia rufa*)

Příloha č. 2: Pečetění hnízda - hrnčířka zední ♀ (*Symmorphus murarius*)

Příloha č. 3: Pískorypka černošklá (*Andrena nigroaenea*) - budování hnízda

Příloha č. 4: Preparace - uložení zásob

Příloha č. 5: Preparace - po sto dvaceti dnech od zazdění vchodu

Příloha č. 6: Uložení preparovaných zástupců odchyceného blanokřídlého hmyzu

Příloha č. 7: Návštěvníci hmyzího domku z třídy pavoukovců (*Arachnida*)

Příloha č. 8: Atypické prostředí domova blanokřídlého hmyzu

Příloha č. 9: Potvrzení spolupráce s firmou OKD, a. s. Karviná

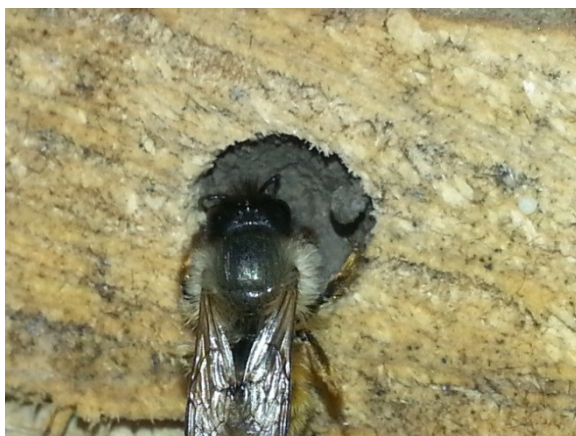
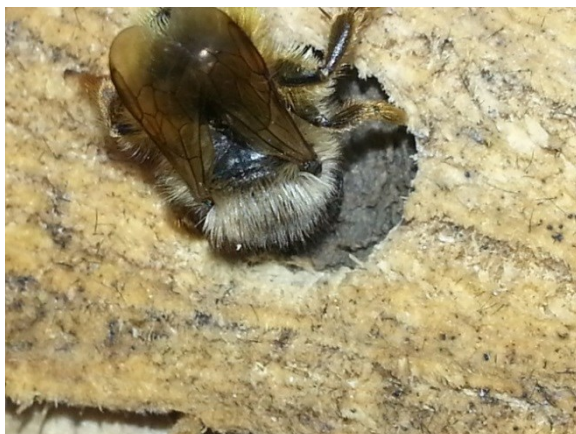
Příloha č. 10: Přehled blanokřídlého hmyzu uvedeného v bakalářské práci

Příloha č. 11: Taxonomický přehled řádu blanokřídlého hmyzu

Příloha č. 12: Autorské souhlasy ke zveřejněným obrázkům

Příloha č. 1: Průběh zazdívání hnízda zednice rezavé (*Osmia rufa*) (foto: Poláček, 2014)





Příloha č. 2: Pečetění hnízda - hrnčířka zední ♀ (*Symmorphus murarius*) (foto: Poláček, 2014)



Příloha č. 3: Pískorypka černošklá (*Andrena nigroaenea*) - budování hnízda (foto Poláček, 2014)





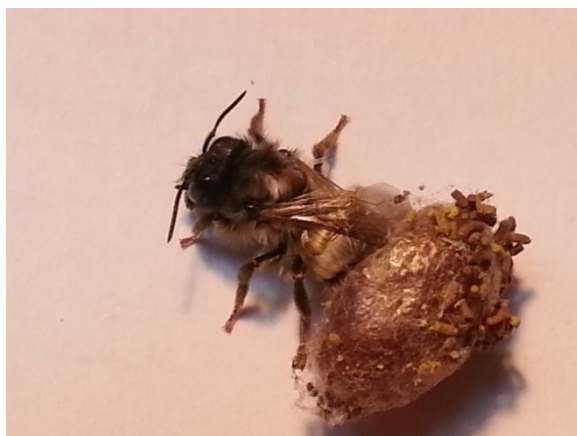
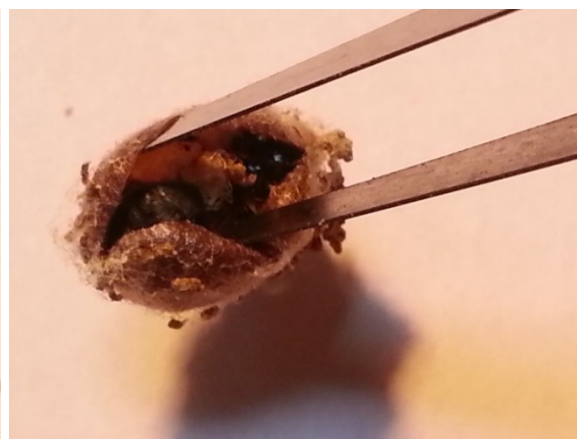
Příloha č. 4: Preparace - uložení zásob (foto Poláček, 2014)





Příloha č. 5: Preparace - po sto dvaceti dnech od zazdění vchodu (foto Poláček, 2014)







Příloha č. 6: Uložení preparovaných zástupců odchyceného blanokřídlého hmyzu (foto Poláček, 2015)



Příloha č. 7: Návštěvníci hmyzího domku z třídy pavoukovců (*Arachnida*) (foto Poláček, 2014)



Sekáč rohatý (*Phalangium opilio*)

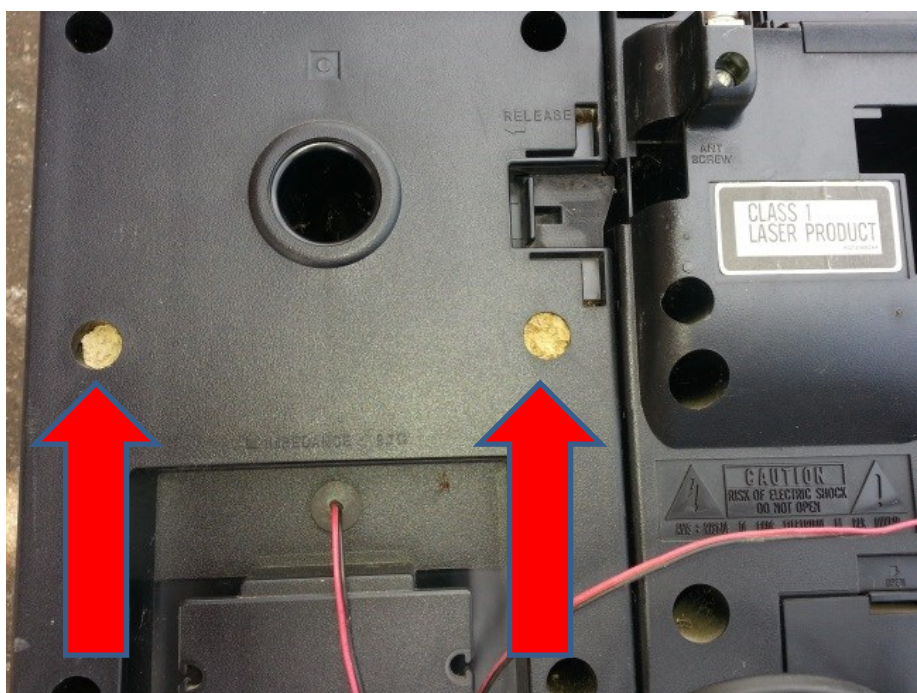


Běžník rodu *Xysticus*



Skákavka pruhovaná (*Salticus scenicus*)

Příloha č. 8: Atypické prostředí domova blanokřídlého hmyzu (foto Poláček, 2014)



Příloha č. 9: Potvrzení spolupráce s firmou OKD, a. s. Karviná



Karviná 25. února 2015

Potvrzení o spolupráci při tvorbě bakalářské práce studenta VŠB-TUO Rostislava Poláčka

Potvrzujeme, že společnost OKD a její příslušní pracovníci zabývající se problematikou sanací a rekultivací území historicky poznamenaných hlubinnou těžbou černého uhlí, poskytnou konzultace a odborné poradenství studentu HGF VŠB-TU v Ostravě Rostislavu Poláčkovi (bydliště: Meleček 107, 747 41 Hradec nad Moravicí) při psaní jeho bakalářské práce s názvem Význam a možnosti využití blanokřídlého hmyzu (*Hymenoptera*) při obnově posthornické krajiny.

Tato vzájemná spolupráce bude pokračovat i při následné tvorbě diplomové práce výše uvedeného studenta, bude-li spolupráce na tvorbě bakalářské práci vyhodnocena oběma stranami jako přínosná.

Studentovi bude zároveň po oboustranném odsouhlasení vhodných lokalit umožněno provést v daných místech průzkum a umístění tzv. hmyzích hotelů, vztahující se k danému tématu tak, aby nedocházelo k omezení případných sanačně-rekultivačních činností v těchto oblastech.

Marek Sibrť
mluvčí OKD

OKD, a.s. | Stonavská 2179 | Doly | 735 06 Karviná
Telefon +420 596 261 111 | Fax +420 596 118 844 | E-mail info@okd.cz | www.okd.cz

IČ 26863154 | DIČ CZ26863154 | Bankovní spojení č.ú. 1641387369/0800 | Česká spořitelna, a.s.
Společnost zapsaná v obchodním rejstříku vedeném u Krajského soudu v Ostravě, oddíl B, vložka 2900

1/1

Příloha č. 10: Přehled blanokřídlého hmyzu uvedeného v bakalářské práci

Říše - živočichové (*Animalia*)

Kmen - členovci (*Arthropoda*)

Třída - hmyz (*Insecta*)

Řád - blanokřídlí (*Hymenoptera*)

Podřád - štíhlopasí (*Apocrita*)

Nadčeleď	Čeleď	Druhový (vědecký) název
lumci (<i>Ichneumonoidea</i>)	lumkovití (<i>Ichneumonidae</i>)	lumek veliký (<i>Rhyssa persuasoria</i>)
žlabatky (<i>Cynipoidea</i>)	žlabatkovití (<i>Cynipidae</i>)	žlabatka listová (<i>Cynips quercusfolii</i>)
		žlabatka růžová (<i>Diplolepis rosae</i>)
zlatěnky (<i>Chrysidoidea</i>)	zlatěnkovití (<i>Chrysididae</i>)	zlatěnka zelená (<i>Hedychridium zelleri</i>)
		zlatěnka ohnivá (<i>Chrysis ignita</i>)
vosy (<i>Vespoidea</i>)	mravencovití (<i>Formicidae</i>)	mravenec lužní (<i>Liometopum microcephalum</i>)
	sršňovití (<i>Vespidae</i>)	hrnčířka zední (<i>Symmorphus murarius</i>)
		sršeň obecná (<i>Vespa crabro</i>)
		(<i>Symmorphus bifasciatus</i>)
	hrabalkovití (<i>Pompilidae</i>)	hrabalka (<i>Anoplius alpinobalticus</i>)
včely (<i>Apoidea</i>)	kutíkovití (<i>Crabronidae</i>)	pakutilka Hrubantova (<i>Nysson hrubanti</i>)
		dlouhoretka krátkokřídlá (<i>Bembix tarsata</i>)
		kutík hladký (<i>Lindenius laevis</i>)
		stopčík šedokřídlý (<i>Psenulus fuscipennis</i>)
	kutílkovití (<i>Sphecidae</i>)	kutilka pečlivá (<i>Ammophila pubescens</i>)

		kutilka obecná (<i>Sphex funerarius</i>)
	ploskočelkovití (<i>Halictidae</i>)	ploskočelka matná (<i>Lasioglossum morio</i>)
	čalounicovití (<i>Megachilidae</i>)	čalounice jetelová (<i>Megachile leachella</i>)
		(<i>Megachile campanulae</i>)
		(<i>Megachile rotundata</i>)
		zednice rezavá (<i>Osmia rufa</i>)
		zednice modravá (<i>Osmia caerulescens</i>)
		zednice hlavatá (<i>Osmia leaiana</i>)
	pískorypkovití (<i>Andrenidae</i>)	pískorypka černošklá (<i>Andrena nigroaenea</i>)
		pískorypka modrošklá (<i>Andrena agilissima</i>)
	včelovití (<i>Apidae</i>)	čmelák zemní (<i>Bombus terrestris</i>)
		čmelák rokytový (<i>Bombus hypnorum</i>)
		čmelák hájový (<i>Bombus lucorum</i>)
		čmelák rolní (<i>Bombus pascuorum</i>)
		čmelák skalní (<i>Bombus lapidarius</i>)
		nomáda zdobná (<i>Nomada zonata</i>)
		nomáda lysá (<i>Nomada roberjeotiana</i>)
		pelonoska písčinná (<i>Heliophila bimaculata</i>)
		včela medonosná (<i>Apis mellifera</i>)

Příloha č. 11: Taxonomický přehled řádu blanokřídlého hmyzu (Biolib.cz [online], 2015)

Říše živočichové (*Animalia*)

Kmen členovci (*Arthropoda*)

Podkmen šestinozí (*Hexapoda*)

Třída hmyz (*Insecta*)

Podtřída křídlatí (*Pterygota*)

Řád blanokřídlí (*Hymenoptera*)

Podřád širopasí (*Symphyla*)

Nadčeled' bodrušky (*Cephoidea*)

(*Megalodontesoidea*)

(*Orussoidea*)

pilořitky (*Siricoidea*)

(*Tenthredinoidea*)

(*Xiphydrioidea*)

(*Xyeloidea*)

Podřád štíhlopasí (*Apocrita*)

Nadčeled' zlatěnky (*Chrysidoidea*)

Čeled'* hbitěnkovití (*Bethylidae*)

zlatěnkovití (*Chrysididae*)

lapkovití (*Dryinidae*)

vejřenkovití (*Embolemidae*)

Nadčeled' vosy (*Vespoidea*)

Čeled'* mravencovití (*Formicidae*)

šršňovití (*Vespidae*)

žahalkovití (*Scoliidae*)

hrabalkovití (*Pompilidae*)

kodulkovití (*Mutillidae*)

drvenkovití (*Sapygidae*)

trněnkovití (*Tiphiidae*)

Nadčeled' včely (*Apoidea*)

Čeled'* žirafíkovití (*Ampulicidae*)

kutílkovití (*Sphecidae*)

kutílkovití (*Crabronidae*)

pískorypkovití (*Andrenidae*)

hedvábníkovití (*Colletidae*)

ploskočelkovití (*Halictidae*)

pílorožkovití (*Melittidae*)

čalouníkovití (*Megachilidae*)

včelovití (*Apidae*)

*čeledi zastoupené v ČR

Příloha č. 12: Autorské souhlasy ke zveřejněným obrázkům

Zde uvádím svou osobní korespondenci s autory, které jsem požádal o svolení ke zveřejnění jejich obrázků ve své bakalářské práci. Všem děkuji za odpověď a vstřícnost.

Obrázek č. 1:

Síbrt Marek (marek.sibrt@okd.cz)

RE: Souhlas se zveřejněním fotografie

15. 3. 2015, 8:02:53

Komu: eRkoti@seznam.cz

Jasně, fotku můžete použít - stejně jako všechny, které máme na webu, nebo které vám poskytnu... potřebujete nějaké oficiální potvrzení, nebo stačí takto? Marek

Dobrý den Marku,
prosím o udělení souhlasu s uveřejněním vaší fotografie ve své bakalářské práci s názvem "Význam a možnosti využití blanokřídlého hmyzu při obnově posthornické krajiny".
Jedná se o tuto fotografii:



Děkuji.

S pozdravem

Rostislav Poláček

Obrázek č. 2:

Brigitte Rieser (e.post@klasse-im-garten.at)

AW: consent

Včera 27. 3. 2015, 11:21:57

Komu: eRkoti@seznam.cz

Hi, Rostislav,

no problems. Do you want a version suitable for printing? The net version has only 72 dpi.

I'm curious - what topic is your thesis about, that you use an image of an insect hotel?

Kind regards

Brigitte Rieser

Hello,

I am a college student and to develop my thesis I ask for consent to the publication of photos below.

<http://www.flickr.com/photos/74528046@N00/6803575305>

Thank you very much.

Sincerely,

Rostislav Polacek

Obrázek č. 4:

info@vcelky.cz

Re: Fwd: Souhlas s použitím fotografií

Dnes 26. 3. 2015, 8:14:31

Komu: eRkoti@seznam.cz

Ano, s použitím obrázku domecek-pro-vcely-01.jpg ve Vaší bakalářské práci souhlasím.

S pozdravem

Jakub Dolínek

Dobrý večer pane Dolínku,
navazuji na naši předchozí komunikaci a prosil bych Vás o souhlas se zveřejněním níže uvedeného obrázku pro svoji bakalářskou práci.

Děkuji předem za Vaši vstřícnost.



Hezký večer a jsem s pozdravem

Rostislav Poláček

Obrázek č. 5:

"Petr Dobrý, Zelená domácnost" (info@zelenadomacnost.com)

Re: Souhlas s uveřejněním fotografie

14. 3. 2015, 12:25:28

Komu: eRkoti@seznam.cz

Dobrý den,

není problém, fotku samozřejmě můžete použít. Budeme rádi, kdy nám vaší práci pak pošlete. Rádi se přiučíme.

Pěkné dny a Ať se bakalářka líbí.

Petr Dobrý

Zelená domácnost.com

Inreko spol. s r.o.

Branická 107, Praha 4

tel.: 602 569 044

www.zelenadomacnost.com

Dobrý den,

prosím o váš souhlas s uveřejněním fotografie pro její zveřejnění ve

své bakalářské práci s názvem "Význam a využití blanokřídlého hmyzu (*Hymenoptera*) při obnově posthornické krajiny.

zdroj: <http://www.zelenadomacnost.com/detail/1859-Vcelky-samotarky-a-dalsi-uzitecny-hmyz-hotel-2015/>

Děkuji předem.

S pozdravem

Rostislav Poláček

Obrázek č. 6:

Shutterstock Support (support@shutterstock.com)

RE: Fwd: RE: Shutterstock Support Email [erkoti@seznam.cz]

17. 3. 2015, 9:36:14

Komu: erkoti@seznam.cz

Hi Rostislav,

You can use the image for your thesis. You need to credit the artist and Shutterstock though,

Best Regards,

Miriam

Hello,

Please consent to the publication of photographs in his thesis entitled

"The importance and possibilities of Hymenoptera in reconstruction landscape".

This is a snapshot:

insects apartment

Image ID: 159642185

Copyright: diepre

Thank you in advance.

Sincerely,

Rostislav Polacek

Obrázek č. 10:

josdvorak@volny.cz

Re: Souhlas s použitím fotografií

Dnes 26. 3. 2015, 16:18:05

Komu: eRkoti@seznam.cz

Dobrý den, souhlasím s použitím fotografie

<http://www.biolib.cz/cz/taxon/id69827/>

S pozdravem

Dvořák

Dobrý den pane Dvořáku,

v návaznosti na naši minulou korespondenci bych Vás chtěl požádat ještě o udělení souhlasu k jednomu Vašemu obrázku a to:

<http://www.biolib.cz/cz/taxon/id69827/>

Děkuji Vám za Vaši vstřícnost.

S pozdravem

Rostislav Poláček